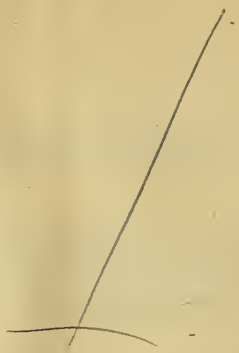
Street, 40

3 J 54

(Mr. 6.—)



Die

Microscopie

als

Hilfswissenschaft der Medicin.

Microscopische Anatomie und Physiologie der thierischen Flüssigkeiten

von

Al. Donné,

Doctor der Medicin, ehmaligem klinischen Assistenzarzt der Pariser Facultät und a. o. Professor der Microscopie.

BOSTON MEDICAL LIBRARY
MAY 25 1911

Nach dem Französischen bearbeitet

und durch

zahlreiche Anmerkungen und Zusätze vervollständigt

von

E. von Gorup-Besanez,

Doctor der Medicin.

Erlangen, 1846.

Verlag von Ferdinand Enke.

1864

BOSTON MEDICAL
MAY 25 1911
LIBRARY.

Vorrede des Bearbeiters.

Dem Anatomen, Physiologen, Botaniker und Chemiker ist das Microscop schon seit lange unentbehrlich geworden. Ohne Microscop gäbe es keine Histologie, keine Zeugungs und Entwicklungsgeschichte, keine Pflanzenphysiologie, und in der Chemie der organischen Verbindungen wäre noch manche Lücke unausgefüllt.

Aus dem Werthe dieses Instrumentes für die genannten Wissenschaften ergibt sich aber von selbst, daß seine Anwendung in vielen Fällen auch dem Arzte am Krankenbette fruchtbringend sein müsse; denn worauf gründet sich die Diagnose des wissenschaftlich zu Werke gehenden Arztes anders, als auf die genaue Würdigung und Ausmittelung aller anatomischen und physiologischen Momente, auf eine gründliche Erforschung und Benützung alles Gegebenen? Wie oft handelt es sich nicht darum, am Krankenbette über die Natur von Stoffen Aufschluß zu erhalten, deren Untersuchung ohne Anwendung des Microscops kein entscheidendes Resultat geben kann. Ich erinnere hier nur an Blut, Eiter, Samen und die Harnsedimente.

In der That fangen nun auch die Aerzte, die gegen das Microscop lange Zeit ein entschiedenes Mißtrauen an den Tag legten, an, der microscopischen Untersuchung mehr Aufmerksamkeit zu widmen, und ein Oberhäuser oder Schiek ist in ihren Händen nichts Seltenes mehr.

Obgleich nun aber gerade die Deutschen es waren, die eine wissenschaftliche Histologie schufen, die die Entwicklungsgeschichte und Pflanzenphysiologie ꝛc. am meisten bereicherten, so fehlt es doch noch ganz an einer praktisch gehaltenen Zusammenstellung des in der Microscopie Geleisteten, insofern es für den Arzt von Interesse ist. Wir haben allerdings Leitfäden, Anleitungen zum Gebrauche des Microscops, wo die optische Theorie mit rühmlicher Präcision bearbeitet ist, wo man über die Handhabung des Instrumentes die werthvollsten Aufschlüsse erhält; allein wir haben kein praktisches Handbuch für Aerzte, die sich in der microscopischen Analyse jener Stoffe üben wollen, die ihnen am Krankenbett am häufigsten vorkommen; wir haben keine Microscopie der thierischen Flüssigkeiten. Alles darüber Gesagte ist in größern und umfassenden Werken hie und da zerstreut, und deßhalb nicht hinlänglich leicht zugänglich.

Diesem Mangel nun soll die Bearbeitung des vorliegenden Werkes abhelfen. Donné's Name als microscopischer Beobachter, wenn man sich so ausdrücken darf, als Micrograph hat in Frankreich einen guten Klang. Der Leser wird sich bald überzeugen, daß er auch nicht zu jenen gehört, die die Gränzen ihrer noch auf erster Entwicklungsstufe stehenden Wissenschaft aus eitel Ruhmsucht über die Gebühr auszudehnen streben, daß er vielmehr ein gewissenhafter Beobachter ist, der sich nicht scheut, da ihre Unzulänglichkeit anzuerkennen, wo nichts Definitives gegeben ist.

Während nun aber Donné's Werk, wie die meisten seiner Landsleute, den Vorzug praktischer Brauchbarkeit in hohem Grade

besitzt, leidet es anderseits an Mängeln, die bei den litterärischen Erzeugnissen dieser Nation gewöhnlich sind, und deßhalb nicht überraschen können. Unvollständigkeit, Vernachlässigung des historischen Theils und zu geringe Berücksichtigung fremder Forschungen heißen diese Mängel.

Bei der Bearbeitung des vorliegenden Werkes machte ich mir es nun zur Aufgabe, diese Lücken, so weit es die Anlage des Ganzen erlaubte, auszufüllen. Das Historische wurde, insofern es für das Studium des Gegenstandes interessant erschien, angeknüpft, alle fremden Forschungen von einiger Bedeutung benützt, auf das physiologisch-chemische Moment geeignete Rücksicht genommen, und wo es mir erforderlich schien, auch kritisch zu Werk gegangen.

Einzelne Kapitel, wie die Galle, wurden ganz selbstständig bearbeitet.

Ich biete sonach dem ärztlichen Publikum mehr wie eine bloße Uebersetzung, und hoffe deßhalb auf Nachsicht und einige Anerkennung von Seite desselben um so sicherer rechnen zu dürfen, als es unstreitig an und für sich schon undankbar ist, ein fremdes Werk zu bearbeiten, als ein eigenes aus fremden Forschungen zusammenzutragen.

Der selbstständig und unabhängig vom Original ausgegebene Atlas, von dem zwei Lieferungen erschienen sind, wurden insofern berücksichtigt, als die auf die Figuren hinweisenden Zahlen für die Benützung jener beibehalten wurden, die gesonnen wären sich den Atlas anzuschaffen. Ebenso wenig aber, wie Anatomie kann Microscopie eigentlich nach Zeichnungen studirt werden, und letztere können immer nur als Recapitulation des bereits in der Wirklichkeit Gesehenen wahren Nutzen gewähren.

Ein gutes Microscop und eine getreue erläuternde Beschreibung der zu studirenden Gegenstände sind die wesentlichen Erfor-

derniſſe für Jenen, der ſich in der microſcopiſchen Unterſuchung die nöthige Fertigkeit verſchaffen will.

Kann meine Bearbeitung einigen Anſpruch auf obige Attribute haben, und kann ſie einigermaſſen dazu dienen, der microſcopiſchen Beobachtung mehr Freunde unter den Aerzten zu erwerben, ſo bin ich für alle Mühe hinlänglich belohnt.

München, im April 1846.

Der Bearbeiter.

Inhalts-Verzeichniß.

Seite

Vorrede des Bearbeiters . . . . . .
Einleitung 1

Erste Vorlesung.

Das Blut 26
Blut außerhalb der Gefäße 27
Zusammensetzung des Blutkuchens 31
Definition des Blutes 33
Mechanische Bildungstheorie der Entzündungshaut 34
Coagulation des Blutes in den Gefäßen nach dem Tode 37

Zweite Vorlesung.

Von den Blutkörperchen 41
Rothe Blutkörperchen 43
Zusammensetzung der Blutkörperchen 46
Vom Kern 48
Blutkörperchen des Vogel- Fisch- und Reptilienbluts: elliptische Blutkörperchen . 51
Veränderungen der Blutkörperchen durch äußere Agentien 54
Blut sich selbst überlassen 57
Veränderungen der Blutkörperchen in den Leichen . . . . . —
Blutkörperchen des venösen und arteriellen Bluts 58

Seite
Rolle der Blutkörperchen bei der Transfusion des Bluts 59
Blut von verschiedener Farbe . . . . . —

Dritte Vorlesung.

Farblose Blutkörperchen und Körnchen . . . . . —
Farblose Blutkörperchen 60
Körnchen 63
Entstehung der Blutkörperchen . . . . . —
Ende der Blutkörperchen 73
Einfluß der Nahrung auf den Zustand des Blutes 76

Vierte Vorlesung.

Circulation des Blutes, — pathologische Veränderungen der Blutkörperchen . . 77
Blutcirculation in den Gefäßen . . . . . —
Circulation im Innern der Follikel 82
Circulation im Hühnerembryo 85
Von den microscopisch-pathologischen Veränderungen des Blutes 88
Blutkörperchen bei der Bleichsucht 94
Typhus 95
Eiteriges Blut 96
Veränderungen der farblosen Blutkörperchen 99
Veränderungen der eigentlichen Blutkörperchen 100
Weißes Blut 101
Menstrualblut 102

Fünfte Vorlesung.

Vom Schleim 104
Schleim im Allgemeinen 104

Von den verschiedenen Schleimarten.

Erste Art:
Schleim der eigentlichen Schleimhäute 108
Nasenschleim, Bronchialschleim 108
Darmschleim 113
Harnröhrenschleim ꝛc. 113
Uterinschleim 113
Zweite Art:
Schleim der falschen Schleimhäute 114
Scheidenschleim 114

Seite

Trichomonas vaginae 115
Vibrionen 119
Gemischter Schleim 120
Mundschleim 120
Blasenschleim 121

Sechste Vorlesung.

Flimmerorgane. — Eiter 124
Von den Flimmerhaaren 125
Vom Eiter 131
Von den Eiterkörperchen 136
Unterscheidungsmerkmale zwischen Schleim und Eiter 144
Eiter im Blute 146
Tripper- — Schanker- — und Bubonneneiter 150

Siebente Vorlesung.

Eigentliche Secretionsflüssigkeiten.

Schweiß. — Speichel. — Galle. — Harn 155
Schweiß 156
Speichel 156
Galle 159
Harn 166
Flüssiger Theil 173
Dichtigkeit des Harns. — Diabetischer Harn 175
Harn der Phtisiker 181
Harn bei Typhus 182
Urin Schwangerer 183

Achte Vorlesung.

Harnsedimente.

Saurer Harn 184
Harnsäure 185
Harnsaures Ammoniak 189
Tripelphosphat 191
Oxalsaurer Kalk 192

Seite

Neunte Vorlesung.

Zweite Abtheilung der Harnsedimente.

Alkalischer Harn 195
Phosphorsaure Ammoniak-Magnesia 197

Organische Sedimente.

Saurer Harn 201
Schleim 202
Eiter 202
Blut 203
Samen 203
Fett 204
Milch 206
Alkalischer Harn 209

Zehnte Vorlesung.

Samen 211
Einwirkung des Wassers auf die Samenfäden 221
Einwirkung der Säuren 222
Einwirkung der Alkalien 222
Jod 222
Einwirkung einiger thierischen Flüssigkeiten 223
Blut 223
Milch 224
Speichel 224
Harn 224
Eiter 225
Scheiden- und Uterinschleim 225
Gerichtlich-medizinische Anwendungen 232

Eilfte Vorlesung.

Samenverluste 235
Unfreiwillige Samenverluste ꝛc. 235
Pertes blanches 244
Ursachen dieses Leidens 256
Behandlung 260

Zwölfte Vorlesung.

Die Milch 262
Chemische Reaction der Milch 264

Seite
Microscopische Charactere der Milch 267
Zusammensetzung der Milch 273
Milch sich selbst überlassen 276

Dreizehnte Vorlesung.

Von den verschiedenen Milchgattungen 280
Verhältniß der einzelnen Milchbestandtheile 281
Von den Mitteln, den Gehalt der Milch zu bestimmen 286

Vierzehnte Vorlesung.

Bildung der Milch — Colostrum 300
Beziehung zwischen Colostrum — und Milchsecretion 305
Von den Veränderungen der Milch — bei Ammen 309
Schleimige Beschaffenheit der Milch 313
Milch einer zwölf Monate trächtigen Eselin 316
Milch einer vier Monate trächtigen Ziege 316

Pathologische Veränderungen der Milch.

Colostrum — Schleim 318
Eiter 320
Blut 324
Milch bei Syphilitischen 324
Milch während der Menstruation 326

Fünfzehnte Vorlesung.

Armuth und Reichthum der Milch 327
Einfluß einer zu leeren Milch 328
Einfluß einer zu gehaltvollen Milch 328
Einfluß des längeren Verweilens in den Brüsten 330
Einfluß der Nahrung 332
Einfluß der Milchdiät 335
Freiwillige Zersetzung der Milch 336
Mittel zur Conservirung der Milch 341
Butterbildung 344

Sechszehnte Vorlesung.

Chylus. — Lymphe. — Synovia. — Impfstoff. — Fruchtwasser. — Stühle. — Auge 347
Chylus und Lymphe 347
Synovia 353

Seite
Impfstoff 353
Fruchtwasser 354
Flüssige Stühle 355
Auge 357

Belege.

Tabelle über die Versuche von Milchinjection 367
Bericht von Thénard, Chevreuil, Boussingault, Regnault und Ségnier über das Lactoscop ꝛc. 376

BOSTON MEDICAL
MAY 25 1911
LIBRARY.

Vorlesungen über Microscopie.

Einleitung.

Seit sieben Jahren ertheilte ich öffentlichen Unterricht in der Microscopie als Hülfswissenschaft der Medicin. Ich gründete denselben auf meine Kosten und meine Gefahr, finde aber nun, wenn ich zurückblicke, meine Mühe einigermassen belohnt, denn inmitten des Verfalls des Unterrichts der Specialitäten, trotz der Theilnahmslosigkeit der Aerzte, und trotz der in der Natur der microscopischen Untersuchung fest liegenden Hindernisse übertrafen die Erfolge meine kühnsten Erwartungen. Meine Vorlesungen von einer großen Zahl Inn- und Ausländer besucht, haben dazu beigetragen, die Vorurtheile der Aerzte zu besiegen, die Wichtigkeit des Microscopes in ein helleres Licht zu setzen, und ihm das Interesse und Vertrauen zuzuwenden, welches es in so hohem Grade verdient.

Ich gestehe gerne, daß der Gebrauch dieses Instrumentes in der medicinischen Praxis noch lange nicht so allgemein geworden, daß dasselbe noch lange nicht so populär ist, als es sein sollte; allein gehen wir um ungefähr zehn Jahre zurück, und überschauen wir die Fortschritte, die unsere Wissenschaft seit jener Zeit gemacht hat, so können wir, wenn wir von Vergangenem auf Zukünftiges schließen wollen, das Vertrauen auf eine schöne Zukunft ihr nicht versagen; gewiß ist die Bahn, die sie noch zu durchlaufen hat, um zum Endziel zu gelangen, und den ihr

gebührenden Rang einzunehmen, kürzer als jene, mittelst der sie die Stufe erreichte, auf der wir sie heute sehen. *)

Fern sei von mir die Anmassung, als hätte ich diese Wissenschaft gegründet, oder ausschließlich zu ihrer Entwicklung beigetragen; andere Männer als ich haben durch wichtigere Arbeiten wie die meinigen das Feld der microscopischen Untersuchung erweitert: andrerseits aber will ich auch den Antheil, der mir an der ferneren Ausbildung der Wissenschaft gebührt, mir nicht verkürzen lassen. Die Anwendung des Microscopes erstreckt sich bis nun auf naturwissenschaftliche Forschungen im Allgemeinen, auf Anatomie und Physiologie, und auf Untersuchungen im Gebiete der eigentlichen praktischen Medizin, namentlich auf die Lösung klinischer und medicinisch-praktischer Fragen.

Die ersterwähnten Forschungen bedurften meiner nicht, um sich zu verbreiten; seit langer Zeit sind sie durch die Arbeiten berühmter Forscher in die Wissenschaft eingeführt. Nicht dasselbe gilt aber für die specielle Anwendung des Microscopes im Kreise der medicinischen Fächer; nicht nur blieben die Aerzte lange Zeit den microscopischen Beobachtungen fremd, sondern sie wiesen sie auch zurück unter dem Vorwande, als gäben sie nur Veranlassung zu chimärischen Visionen. Dem Ausdrucke „microscopische Täuschung" womit sie alles bezeichneten, was man ihnen von dieser Wissenschaft sagte, war in der Regel der einzige, der ihnen aus ihrer Terminologie bekannt war. Ihre in dieser Beziehung vorgefaßte Meinung ist das größte Hinderniß, auf welches diese anderwärts so gut aufgenommene, fruchtbare Methode von dieser Seite her stieß, und es ist kaum glaublich, welche Mühe es kostete, dieses Vorurtheil zu besiegen. Durch den obenerwähnten Ausdruck blieb die Microscopie in der Anwendung auf Medicin um zehn Jahre zurück, während sie den übrigen Zweigen der Naturwissenschaften bereits große Dienste leistete und sich immer mehr ausbreitete. Erst seit wenigen Jahren seitdem man die Aerzte zwang, Zeugen der Thatsachen zu sein, die sie läugneten, indem man die palpabelsten Gegenstände ihnen vor Augen legte, ihnen entgegen kam und sie gleichsam nöthigte, das Auge ans Microscop zu legen, — erst seitdem man ihnen die Lösung bisher unentschiedener Fragen übergab, wie jene über die Parasiten, Insecten, die Spermatozoen, die Harnsedimente, die schleimigen Materien ꝛc., Fragen, die nur durch

*) Um von den Fortschritten dieser Wissenschaft eine richtige Idee zu geben, genügt es daran zu erinnern, daß ein berühmter Lehrer unserer Facultät in seinen, im Jahre 1833 gedruckten Vorlesungen über Physiologie noch die Existenz der Samenthiere läugnete, seither aber darüber interessante Forschungen angestellt hat.

das Microscop ihre definitive Lösung finden konnten, — wurde ihre Abneigung überwunden, und fingen einzelne darunter an, sich mit dem für sie neuen Zweige der Wissenschaft zu beschäftigen.

Man wird mir gern einräumen, daß ich der Microscopie nach dieser Richtung einen wesentlichen Impuls gegeben habe; ich habe bezüglich der klinischen und medicinischen Studien das geleistet, was bereits seit Langem für die übrigen Zweige der Naturwissenschaften gethan war: ich verschaffte nämlich dem Instrumente, welches in den Händen der Botaniker und Entomologen bereits gewöhnlich geworden ist, und dessen selbst die organische Chemie nicht mehr entbehren kann, Eingang beim Studium der Gegenstände und der Lösung der Probleme, die zunächst den praktischen Arzt interessiren.

Man wird mir erlauben, hier in einige Einzelheiten einzugehen über die Mittel, zu denen ich griff, um zum Zwecke zu gelangen, namentlich was den Unterricht betrifft; über die Art und Weise, wie ich diese Wissenschaft und ihre Zukunft betrachte, über den Standpunkt, von dem ich ausgehe, über das, was noch zu thun übrig bleibt, um sie zu vervollkommnen, und endlich über das, was das Microscop in den Händen des praktischen Arztes sein soll.

Abgesehen von den Arbeiten, die ich über verschiedene Gegenstände der Microscopie veröffentlichte, und deren Werth zu beurtheilen mir nicht zu kömmt, verwendete ich meine ganze Sorgfalt auf die Gründung eines praktischen Cursus microscopischer Untersuchungen. Keine Wissenschaft kann weniger als die in Frage stehenden der praktischen Demonstrationen entbehren, denn wie soll man durch rein theoretische Vorträge über einen Theil der Wissenschaft, der keinen Examinationsgegenstand ausmacht, und dessen Nutzen den Uneingeweihten um so weniger klar ist, als sie kaum an die Realität der Sache glauben, die Aufmerksamkeit der Zuhörer fesseln, ihr Interesse anregen, und ihr Vertrauen gewinnen? Wie endlich eine richtige Idee von Gegenständen geben, die der Herrschaft der gewöhnlichen Sinne entzogen sind, die man sich daher so schwer versinnlichen kann, und deren Anschauung durch keine Beschreibung ersetzt werden kann? Man mußte daher zu praktischen Demonstrationen seine Zuflucht nehmen, die allein im Stande waren, wißbegierige und mißtrauische Zuhörer anzuziehen, eine wahre Schule dieser Untersuchungsmethode zu gründen und zur Verbreitung richtiger Begriffe zu dienen.

Hier zeigten sich aber neue Schwierigkeiten. Wurde die Anzahl der Zuhörer beträchtlich, überstieg sie die Zahl 20 in einem Curse, wie sollte man jeden einzelnen von ihnen, und namentlich in der Regel wenig geübten Augen so zarte und häufig schwer zu präparirende Gegenstände

vorzeigen, wie sich versichern, daß keine Verwechslung, kein Mißverständniß stattfinde, ohne diese Demonstrationen über die Zeit auszudehnen, die Studirende diesen Beobachtungen widmen können? In der That, hätte man über einen solchen Unterricht Lebaillis vor ungefähr fünfzehn Jahren zu Rath gezogen, als er selbst sich noch vor den Herren, die ihn baten, ihnen die Circulation von Chara zu zeigen, vier Stunden Zeit dazu ausbat — er hätte nicht verfehlt, das Projekt als unausführbar zu bezeichnen.

Nachdem ich meine ersten Versuche vor einem kleinen Auditorium, mit wenigen Instrumenten und zu einer Zeit, wo mein Material gerade nur für 8 bis 10 Vorlesungen reichte, angestellt hatte, fühlte ich die Nothwendigkeit, alle möglichen Demonstrationsmittel anzuwenden; zu diesem Zwecke griff ich zuerst zum Sonnenmicroscop, um die vergrösserten Gegenstände auf einer Tafel dergestallt sichtbar zu machen, daß sie von allen Punkten eines Amphitheaters zugleich deutlich gesehen werden konnten; dieses Instrument ist werthvoll, und man könnte beim Unterricht einen großen Vortheil davon ziehen, wenn man, wie in einigen anderen Climaten die Sonne zu bestimmten Stunden regelmäßig zu Gebot hätte, und wenn die zu untersuchenden Gegenstände immer groß genug wären, um durch dieses Mittel deutlich wiedergegeben zu werden.

So aber ist die Beschaffenheit der Athmosphäre zu Paris zu veränderlich, um auf dieses Mittel zählen zu können; nichts ist hier seltener als ein klarer unbewölkter Himmel zu bestimmter Zeit, wie es doch nothwendig wäre bei einem geregelten Unterrichte und vor einem Auditorium, bei dem jeder Aufschub, jedes Aussetzen der Versuche, Erkalten des Eifers und Verwirrung zur Folge hat; überdieß war die Mehrzahl der Objecte, mit denen ich mich zu beschäftigen hatte, als dem innersten Baue und der feinsten Natur der Flüssigkeiten und Gewebe angehörend, viel zu zart, um der Sonnenhitze zu wiederstehen, und vor allem, um auf einer Tafel in einer gewissen Entfernung noch deutlich gesehen werden zu können.

Demungeachtet entsagte ich keineswegs vollständig diesem Instrumente, das, ich wiederhohle es, für Gegenstände, im Pflanzengewebe, Insekten, die Circulation in Thieren und Pflanzen, die durch dieses Verfahren wunderschön wieder gegeben werden, ein sehr schätzbares Demonstrationsmittel bleibt; einige Erscheinungen und einige Elementarbestandtheile organisirter Körper werden durch diesen Apparat so getreu dargestellt, daß ich ihn nicht außer Acht lassen wollte, wo es galt, die Einbildungskraft der Zuhörer zu erregen, oder sie zu überraschen. Nichts gibt eine großartigere Idee von der Circulation des Blutes in den Thieren, von

der merkwürdigen Bewegung des Saftes in den Pflanzenzellen, von der mannigfachen Structur des Pflanzengewebes und dem Baue der Insecten, als diese schönen Versuche; man sieht hier das Blut sich in mannsdicken Gefäßen vorwärts bewegen, den durch eine unbekannte Kraft in Bewegung gesetzten doppelten Strom in den Zellen von Chara, oder die wunderbare Structur des Durchschnitts eines Mono- oder Bicotyledonen, oder endlich die so feinen und zarten Organe der Insecten.

Häufig vernahm ich unwillkührliche Aeußerungen des Staunens aus dem Amphitheater beim Anblick dieser belebten Gemälde, und ich kann mich nur wundern, wie man beim Facultätsunterricht ein solches Verfahren auffer Acht lassen mag, das so sehr geeignet ist, den Eifer und das Talent des Lehrers zu unterstützen, die Aufmerksamkeit zu fesseln, Lust zum Studium zu geben, und neue Ideen verbreiten zu helfen. Ich meinerseits scheute keine Opfer, um mir dieses gewaltige Instrument zu verschaffen, und sollte auch seine Anwendung sehr beschränkt sein, so war ich doch fest entschlossen, es wo nur immer möglich zu benützen, das so unbeständige Sonnenlicht aber durch die Cey-Hydrogen-Flamme zu ersetzen.

Nachdem mir der Dekan der medicinischen Fakultät, und Professor P. Dubois die Erlaubniß ertheilt hatten, das Amphytheater der Klinik zu benützen, ließ ich nach einem ganz neuen Plane einen Gasapparat construiren, den ich nun häufig gebrauche, dessen Beschreibung aber hier zu weit abführen würde. Dieser Apparat, den Verhältnisse und Räumlichkeiten, in denen ich mich befinde, angepaßt, wurde von meinen Zuhörern näher besichtigt, und dieselben erhielten Aufschluß über seine Handhabung und Wirkung; ich zweifle nicht, daß er früher oder später von jenen nachgeahmt werden wird, die ebenfalls Unterricht in der Microscopie ertheilen.

Wie bereits erwähnt, war jedoch dieses Instrument weit entfernt, zur Demonstration aller Gegenstände zu genügen, die ich in meinen Vorlesungen berührte, und die zum Theil die Basis meines Unterrichts bilden; für das Studium der thierischen Flüßigkeiten und der in ihnen enthaltenen Theilchen, für die Beobachtungen bezüglich der Blutkörperchen, Milchkügelchen, Schleimkörperchen, Samenthieren ꝛc. paßt diese Methode nicht. Es blieb mir daher nur ein einziger Weg übrig, um zu meinem Ziele zu gelangen. Die Gründung eines praktischen Cursus der Microscopie nämlich, eines Cursus, in welchem nach der theoretischen Beschreibung des Gegenstandes, und der Darlegung der sich daran knüpfenden Fragen jede Thatsache von allen Zuhörern bewahrheitet werden konnte, wie sie bei Vorlesungen über Botanik oder Chemie sich von der

Richtigkeit der Beschreibung eines Blattes oder einer Substanz überzeugen, die ihnen der Professor vorlegt. Ich wollte erreichen, daß nicht ein Schüler, nach beendigter Vorlesung über das Blut, die Milch, den Harn oder die Samenflüssigkeit, den geringsten Zweifel mehr hegte über die Existenz und die Eigenschaften des Blutkörperchens, des Milchkügelchens, des Harnsäurekrystalls oder des Samenthierchens. Das einzige Mittel hierzu war eine solche Vervielfältigung der Instrumente, daß die in vorneherein präparirten Gegenstände unter wohlgeordnete und gut erleuchtete Microscope gebracht, nach jeder Vorlesung von den Schülern beobachtet werden konnten; dieß geschah in der That, und ich darf sagen, daß der Erfolg mich hinreichend für die Mühe und Opfer entschädigte, die diese Demonstrationen kosteten. Ungefähr zwanzig Microscope, durch Lampen erleuchtet, um ein fixes und beständiges Licht zu erzielen, und die Vorlesungen des Abends geben zu können, wo die Studirenden ihre Hauptbeschäftigungen beendet haben, sind auf Tischen aufgestellt, um die man herum gehen kann; an jedem Microscop befindet sich ein Zettelchen, welches den Gegenstand angibt; nach der Vorlesung kommen von jeder Seite des Amphitheaters acht bis zehn Schüler in den Kreis herab, wo die Instrumente aufgestellt sind, rücken in dem Maße, als sie die Gegenstände besichtigt haben, vorwärts, und werden wieder durch andere ersetzt, so daß in einer halben Stunde höchstens, 100 bis 140 Zuhörer die Gegenstände prüfen und genau genug beobachten können, um die Richtigkeit der Angaben bestätigt zu finden.

Diese Demonstrationen verlangen große Sorgfalt, namentlich in Bezug auf die Wahl und die Präparation der Substanzen. Wenn es sich darum handelt, microscopische Objecte wenig geübter und einigermaßen zahlreich versammelter Personen, in einer verhältnißmäßig kurzen Zeit zu zeigen, — ist unumgänglich nothwendig, daß der Gegenstand deutlich sei, und die Beobachtung durch keinen Nebenumstand getrübt werde: es geht mit diesen Demonstrationen nicht so, wie mit solchen im Cabinet vor einigen wenigen Personen, denen man die besonders ins Auge zu fassenden Punkte genau angeben kann, die wiederholt beobachten, und so lange, bis man überzeugt ist, daß sie den eigentlichen Gegenstand wirklich deutlich gesehen haben; hier liegt weniger daran, ob die Substanz mehr oder weniger rein, ob sie mit anderen gemengt ist, und fremde Theilchen sich neben den eigentlich zu untersuchenden im Gesichtsfelde des Microscops befinden; wenn das Object nur an einer Stelle deutlich zu sehen ist, so wird man sich leicht verständigen, und man hat keine Verwechslung mit irgend einem andern zufällig vorhandenen Gegenstande zu befürchten. Beobachtet man z. B. Blut- oder Eiterkörperchen,

so ist es nicht nothwendig, daß alle Körperchen deutlich, daß sie mit keiner andern Substanz, mit keiner Luftblase, keinen Albuminflocken gemengt, daß alle Eiterkörperchen unversehrt sind; bei einem öffentlichen Curse hingegen ist keiner dieser Umstände gleichgültig. Um zu zeigen, mit welcher Sorgfalt man bei der Auswahl und der Präparation der Substanzen zu Werke gehen müsse, mag die Anführung folgender Beispiele genügen:

Vor einigen Jahren kannte ich noch nicht genau die Umstände, unter denen man, um unversehrte nicht desagregirte Eiterkörperchen beobachten zu können, den Eiter sammeln muß, und so geschah es mehrmals, daß ich, nachdem ich in der Vorlesung die Geschichte dieser Körperchen, und ihre unterscheidenden Merkmahle entwickelt hatte, nur mehr zerstörte, auf ihre Elemente reducirte, bis auf die Kerne verschwundene Eiterkörperchen vorzuzeigen hatte, so daß die Zuhörer in den ihnen vorgelegten Proben die angegebenen Formen und Charaktere nicht mehr auffinden konnten; erst nach längerer Zeit machte ich die Bemerkung, daß einem frisch geöffneten Absceß entnommener Eiter zum Studium dieser Substanz überhaupt, und insbesondere für öffentliche Demonstrationen nicht tauglich sei; wenn der Eiter längere Zeit in einem Heerde verweilt hat, so haben die mehrsten Eiterzellen ihre Eigenthümlichkeit verloren: einzelne sind wohl noch unversehrt, die Mehrzahl aber ist bereits desagregirt oder desagregirt sich leicht zwischen den Glasplättchen, so zwar, daß die Schüler verleitet werden können, die Ueberreste der Eiterzellen, oder die Kerne für die Eiterkörperchen selbst zu halten; diesem Umstande muß man auch die Meinungsverschiedenheit der ältern Beobachter über die Structur der Eiterzellen, und die so abweichenden Beschreibungen derselben zuschreiben. Will man unversehrte und wohl charakterisirte Eiterzellen beobachten, so muß man den Eiter nicht von einem gerade erst geöffneten Abscesse nehmen, denn ein solcher ist bereits alt, und vermindert, sondern frisch secernirten Eiter, wie er aus einem bereits mehrere Tage geöffnetem Eiterheerde kommt: Die lange eiternden Brustdrüsenabscesse sind zu diesem Zwecke am passendsten.

Bezüglich der bei der Präparation der Gegenstände zu beobachtenden Cautelen will ich nur erwähnen, daß ich beobachtete, wie Schüler eine zwischen den Glasplättchen eingeschlossene Luftblase für ein Blutkörperchen hielten.

Alle diese und ähnliche Umstände, die sich so häufig bei microscopischen Untersuchungen ergeben, mußte ich sorgfältig studiren, und dieß war in der That nicht der geringste Theil meiner Bemühungen; erst durch jahrelange Erfahrung erhielt ich die in dieser Beziehung nöthigen

Kenntnisse; namentlich, um genau die Bedingungen zu wissen, unter denen jede Substanz gesammelt und vorgezeigt werden muß, und gerade dieß ist der Punkt, über den ich vielleicht die meisten speciellen Kenntnisse besitze.

Man wird nun leicht einsehen, wie schwierig es bei dem gegenwärtigen Zustande der Wissenschaft ist, sich durch einen Präparator in einem praktischen Cursus der Microscopie unterstützen zu lassen, und daß jede Vorlesung, abgesehen von den besonderen Arbeiten, mir mindestens vier Stunden Zeit kostet, theils für die Präparation der fünfzehn bis zwanzig vorzuzeigenden Proben, theils für die Vorlesung und Demonstration selbst.

Allein ich darf sagen, und finde darin einige Befriedigung, daß jeder Gegenstand von meinen Schülern deutlich gesehen wird, von den mindest geübten so gut wie von den geschicktesten, alle verlassen die Vorlesung mit einer richtigen Idee von der Sache, und vollkommen überzeugt; ich kann mich dessen leicht durch die Fragen versichern, die ich an sie im Laufe der Demonstration richte.

Es versteht sich übrigens von selbst, daß diese Demonstrationen nicht genügen können, um eine genaue Kenntniß der Eigenthümlichkeit der Objecte zu erlangen, und sich in dem zu üben, was ich microscopische Analyse heiße, noch auch um die Anwendungsweise der chemischen Reagnation und die Handhabung des Instrumentes zu erlernen. Behufs dieses tieferen Studiums und der weiteren Ausbildung veranstaltete ich besondere Zusammenkünfte, während welchen die Versuche von den Schülern selbst wiederholt werden: ist es aber nicht schon als ein genügender und nützlicher Erfolg anzusehen, wenn dieselben einen Begriff erhalten, von den Elementarbestandtheilen der thierischen Flüssigkeiten und festen Theile, wenn sie Blutkörperchen, Schleimkörperchen, Milchkügelchen, Eiterzellen, Saamenthierchen, Muskel- und Nervenfasern, die Harnkrystalle, die verschiedenen Pflanzengewebe, die Hauptorgane der Pflanzen und die dabei auftretenden wesentlichsten Erscheinungen kennen lernen?

Der Plan zu meinen Vorlesungen ist folgender: als Rahmen meines Unterrichts dient mir der Unterricht der Pariser medicinischen Facultät, indem ich alles das auf experimentalen Wege vorzeige, was in das Gebieth der Microscopie gehört, in der Schule aber nur theoretisch erwähnt werden kann. So macht die Microscopie einen nothwendigen und wesentlichen Theil von sieben bis acht an der Facultät gelehrten medicinischen Fächern aus, allein nur theoretisch, da der Unterricht daselbst nicht für practische Demonstrationen organisirt ist: Die Anatomie, Physiologie, Pathologie, Chemie, Naturgeschichte, gerichtliche Medicin ꝛc.

stützen sich in vielen Fällen auf microscopische Beobachtung, und können ohne letztere nicht mehr bestehen, dieselbe wird ihnen von Tag zu Tag nothwendiger; man kann heutzutage nicht mehr von den anatomischen Elementen der organisirten Körper beider Reiche, von den in ihnen stattfindenden physiologischen Veränderungen, von den durch sie erzeugten pathologischen Produkten sprechen, ohne sich auf das Microscop zu berufen, und in gleicher Weise ist es unmöglich, eine chemische Geschichte des Stärkmehls, Blutes, der Milch u. s. w. zu geben, medicinisch-gerichtliche Fragen in Bezug auf Saamen abzuhandeln, oder die Entwicklung des Eies zu beschreiben, ohne sich auf die in Frage stehende Untersuchungsmethode zu stützen: die Professoren sind aber in die Unmöglichkeit versetzt, alles selbst vorzuzeigen, und ihre Wirksamkeit beschränkt sich, bei dem gegenwärtigen Stande des Unterrichts auf die mündliche Beschreibung, und auf Zeichnungen an der Tafel. Ich unternahm es, diese Lücke durch direkte Demonstrationen auszufüllen, indem ich namentlich die Gegenstände vorzeigte, die man bei den Facultätsvorlesungen nicht sehen kann; ich gab hiezu die nöthigen wissenschaftlichen Erläuterungen und die Nutzanwendungen, die sich aus dem innersten Baue und der Zusammensetzung ergeben, und konnte in dieser Hinsicht mit Recht meinen Curs eine Ergänzung (complémentaine) der medicinischen Studien nennen.

Weit entfernt aber, den Gebrauch des Microscops über die Gebühr auszudehnen, und seinen Werth zu überschätzen, habe ich nie aufgehört, mich der unpassenden Anwendung, die davon gemacht wurde, kräftig zu widersetzen, namentlich in gewissen Fällen, wo dieses Instrument nur irrige Begriffe veranlassen kann: ich glaubte dieser Wissenschaft einen wesentlicheren Dienst zu leisten, wenn ich innerhalb der billigen Gränzen blieb, als durch unbesonnenes Darüberhinausgehen, und Forderungen, die sie gegenwärtig noch nicht zu befriedigen vermag. Es scheint mir nicht schwer, die Bahn anzuzeigen, die die microscopische Untersuchung einschlagen muß, und die Gränzen, innerhalb derer, von unserem Gesichtspunkte aus, so sich billigerweise bewegen darf, — namentlich wenn man von einem Principe und einer Definition des Instrumentes ausgeht, die deutlich den dabei zu erreichenden Zweck anzeigen.

Was ist der Hauptzweck der microscopischen Beobachtung? Die physischen Charaktere der Körper und ihre Zusammensetzung kennen zu lernen; wir bedienen uns namentlich dieses Instrumentes, um die elementaren Theile von einander zu unterscheiden, die den gewöhnlichen Sinnen wegen ihrer Zartheit entgehen, ihre Wesenheit, Structur, und die Erscheinungen zu erkennen, die sie hervorbringen. Das Microscop

ist sonach eine Art Reagens, welches bei concreten, begränzten Körpern von regelmäßigen und constanten Formen Anwendung findet, da durch den Gesichtssinn Substanzen nicht aufgefaßt werden können, die keine Structur besitzen. Bei Flüssigkeiten z. B. kann uns die microscopische Untersuchung nur dazu dienen, die darin schwimmenden festen Theilchen zu erkennen, wie die Zellen im Blute, oder die Spermatozoen in der Samenflüssigkeit, und nur selten gibt sie uns Aufschluß über die Zusammensetzung der Flüssigkeit selbst; es ist sogar nöthig, daß die darin schwimmenden soliden Theilchen einige Beständigkeit und Regelmäßigkeit der Formen besitzen, denn ist dieß nicht der Fall, so riskirt man, sie mit ganz indifferenten fremdartigen Partikelchen zu verwechseln. Diese Methode zur Untersuchung flüssiger aller festen und concreten Theilchen entbehrenden Materien, oder amorphen Substanzen ohne bestimmte physische Charaktere und ohne membrirte chemische Reaktionen anzuwenden, ist daher gänzlich unpassend; solche Substanzen eignen sich nicht zur microscopischen Beobachtung, oder höchstens erhalten wir durch letztere nur negative sehr unvollständige Aufschlüsse; so hat die microscopische Untersuchung des Impfstoffes nur sehr unbedeutende nichtssagende Resultate ergeben, und wenn es nicht gelingt auf positive Weise in dieser Flüssigkeit die so oft angekündigte und wieder widerlegte Existenz von speciellen Theilchen oder Thierchen nachzuweisen, so wird aus dieser Untersuchung sich nie etwas Interessantes ergeben. Ohne daher das Feld der microscopischen Untersuchung zu sehr einschränken zu wollen, soll man nie vergessen, daß das Microscop, wie ich bereits erwähnte, eine Art Reagens zur Erkennung und Nachweisung von Substanzen ist, die vermöge ihrer Natur, oder ihrer geringen Menge der chemischen Analyse entgehen; verbindet man diese Idee mit der Anwendung des Microscops, so wird man nicht leicht auf Irrwege gerathen. Da zur Charakteristik der Körper ihre physischen Eigenschaften nicht immer hinreichen, so ist es unumgänglich nothwendig, chemische Reaktionen damit zu verbinden, und wie sich Raspail treffend ausgedrückt hat, das Laboratorium des Chemikers auf den Objectträger des Microscops zu übertragen; wir unterlassen daher auch nie, neben den physischen Charakteren der Substanzen, die wir abhandeln, auch ihre wichtigeren chemischen Eigenschaften anzugeben; allerdings erlaubt in der Mehrzahl der Fälle schon die bloße Besichtigung der Blutkörperchen, der Harnsäurekrystalle, der Epithelialzellen, diese Substanzen zu erkennen, und sie von allen andern zu unterscheiden; demungeachtet aber ist es von Nutzen zu wissen, wie sich die Blutkörperchen zu Wasser, Säuren und Alkalien verhalten, und sich zu überzeugen, daß die Partikelchen, die man vor Augen hat, abgesehen von ihrer cha-

rakteristischen Form, die den Blutzellen eigenthümlich ist, in Essigsäure und Ammoniak löslich, unlöslich aber in Salpetersäure sind; ebenso ist es bei den Harnsäurekrystallen, welche man beinahe immer auf den ersten Anblick schon erkennt, gut, sich zu versichern, ob sie sich unter Aufbrausen in concentrirter Salpetersäure lösen, und ob sie der Einwirkung der Essigsäure widerstehen.

Unumgänglich nothwendig werden aber diese Proben, wenn es sich um Substanzen handelt, deren Formen wenig charakteristisch, und leicht mit denen anderer Körper zu verwechseln sind; so könnte z. B. der amorphe Staub von harnsaurem Ammoniak leicht mit organischen Kernen verwechselt werden, wenn man nicht eine schwache Säure anwendet, durch die sich das amorphe Pulver in schöne rhombische Tafeln von Harnsäure verwandelt; so gleichen oft die sehr kurzen Prismen der phosphorsauren Ammoniak-Magnesia sehr den oktandrischen Krystallen des oxalsauren Kalks, und können erst durch die Einwirkung einer schwachen Säure, welche die einen löst und die andern nicht, mit Bestimmtheit erkannt werden; Fette müssen mit Aether behandelt werden, um ihren wesentlichen Charakter nachzuweisen, Stärkmehl mit Jod, und eiterhaltige Milch mit Ammoniak.

Was das Verfahren betrifft, um die chemischen Reagentien auf die der microscopischen Untersuchung unterworfenen Substanzen einwirken zu lassen, ist dasselbe sehr einfach und um so besser, als es die Einwirkung des Reagens in dem Maße zu verfolgen erlaubt, als sich dieselbe auf die einzelnen Theilchen verbreitet; es besteht darin, das Reagens, nachdem das Objekt zwischen zwei Glasplättchen unter das Microscop gebracht ist, durch Capillarität eindringen zu lassen, indem man einen Tropfen des Reagens an den Rand des oberen Glasplättchens bringt; auf diese Weise ist man Zeuge der nun stattfindenden chemischen Erscheinung; man sieht die Substanz sich auflösen, wenn sie löslich ist, unter Aufbrausen oder ohne Gasentwicklung, sich blau färben, wenn sie Stärkmehl enthält, oder gelb, wie ich gezeigt habe, wenn sie stickstoffhaltig ist, oder auch wohl unverändert bleiben u. s. w.; nichts ist in gewissen Fällen interessanter, als diese Art der Beobachtung; und ich kenne keinen schöneren Versuch als jenen, wo man durch die Zersetzung des harnsauren Ammoniaks die regelmäßigen Krystalle von Harnsäure entstehen und wachsen sieht, und jenen von Payer angegebenen, der die Stärkmehlreaktion durch Verwandlung des Pflanzengewebes in Stärke zeigt*).

*) Dieß geschieht auf folgende Weise: Man befeuchtet Pflanzengewebe (Cellulose) mit Jodlösung, und läßt dann einen Tropfen concentrirter Schwefelsäure eindringen; die

Man hat sinnreiche, aber sehr complicirte, theuere und schwer zu behandelnde Apparate ersonnen, um die Einwirkung einer höheren Temperatur und der Siedhitze auf die Körper beobachten zu können; ich werde später zeigen, wie wir alle diese Apparate durch gewöhnliche Glasplättchen und eine Weingeistlampe vollständig ersetzen.

Da sonach das Microscop als ein Mittel zur Erkennung gewisser Körper und Unterscheidung der organischen Elemente unter sich angesehen werden muß, so behalten wir immer dieses Ziel im Auge, und alle unsere Arbeiten suchen dasselbe zu erreichen; wo dieses Resultat erlangt werden kann, bedienen wir uns des Microscops ohne Anstand, und schenken dieser Untersuchungsmethode das Vertrauen, welches sie verdient; im Gegenfalle aber enthalten wir uns derselben und zögern nicht mit der Erklärung, daß wir die Anwendung des Microscops zur Untersuchung problematischer, weder durch ihre physischen noch chemischen Eigenschaften gehörig charakterisirten Substanzen nicht billigen können, wir gestehen

---

Zellenmembranen schwellen an, und werden schön violett-blau, indem sie sich in Stärkmehl verwandeln; diese Färbung verschwindet aber wieder in dem Maße, als die Lösung eine vollständige, und die Substanz wieder weiter vermindert, nämlich in Dextrin übergeführt wird.

1) Ob sich die Zellenmembranen unter der Einwirkung obiger Reagentien wirklich in Amylum verwandeln, war lange ein Gegenstand wissenschaftlicher Debatten, und keineswegs so allgemein angenommen, wie Donné durch seine kurze Erklärung glauben läßt. Namentlich Schleiden hat auf die Eigenschaft junger Zellmembranen, durch Behandlung mit Jodlösung und Schwefelsäure (3 Th. mit 1 Th. Wasser verdünnt) in eine der Jodstärke ganz ähnliche blaue Verbindung überzugehen, aufmerksam gemacht, und allerdings entstand sonach die Vermuthung, daß die Zellenmembran unter dem Einflusse von Schwefelsäure sich in Amylum verwandle. In letzter Zeit hat sich Mulder dieser Frage bemächtigt, und aus den Versuchen dieses ausgezeichneten Chemikers scheint hervorzugehen, daß die Substanz der jungen Zellmembran, so lange sie mit Schwefelsäure verbunden ist, wirklich aus Amylum besteht. In keinem Falle ist die blaue Färbung bloß der feinen Vertheilung des Jods zuzuschreiben, und dieselbe ist ein so charakteristisches Kennzeichen der Cellulose, daß wir kaum ein feineres Reagens auf chemische Stoffe kennen. — Es ist noch zu bemerken, daß es bei der Vornahme der Reaction von Belang ist, eine schwache Jodlösung anzuwenden, und die Substanz, nachdem sie mit Jod befeuchtet worden ist, zu trocknen und erst dann mit Schwefelsäure zu benetzen: trocknet man den Gegenstand nicht zuvor, sondern unterwirft ihn noch feucht der Behandlung mit Schwefelsäure, so erhält man einen krystallinischen Niederschlag von Jod, wodurch die Reaction undeutlich wird. Es wurde diese Beobachtung ebenfalls von Mulder gemacht, und ich kann sie in Folge meiner eigenen Versuche bestätigen.

Der Ueberf.

unumwunden, daß wir bis nun noch unvermögend sind, durch diese Methode Eiter- und Schleimkörperchen, Tuberkel- und Krebsmaterie, und ebenso andere pathologische Producte zu unterscheiden, die zu ihrer Erkenntniß die eigentliche vollständige chemische Analyse erheischen. Im Interesse der Wissenschaft selbst, die wir pflegen, ist es uns eher darum zu thun, ihre Gränzen festzusetzen, als sie zu überschätzen. Im Uebrigen aber nehmen wir die microscopische Untersuchung unbedingt in Schutz, und werden zeigen, in wie ferne sie häufig der chemischen Analyse vorzuziehen, wie sie in einer großen Zahl von Fällen, die insbesondre den Physiologen, Pathologen und Praktiker interessiren, allein anwendbar ist.

Diese Fälle zerfallen in zwei Classen: man hat es mit Substanzen zu thun, die eigentlich in das Gebieth der Chemie gehören, und durch die verschiedenen Verfahrungsweisen dieser Wissenschaft nachgewiesen werden können, wegen ihrer geringen imponderablen Menge aber auf diese Weise den Sinnen entgehen; diese Substanzen, Producte der Organisation, sind nicht selbst organisirt, und ich bezeichne sie mit den Namen organische Materien. [2]) Hieher gehören z. B. die im Harne sedimentirenden Salze, die von denen auf künstlichem Wege bereiteten in nichts verschieden sind. Es ist klar, daß die phosphorsaure Ammoniak-Magnesia, daß harnsaures Ammoniak, oxalsaurer Kalk, Harnsäure u. s. w. nicht ausschließlich der microscopischen Analyse angehören, sondern auch durch die chemische Analyse nachgewiesen werden können; da sie sich aber häufig in äußerst geringer Menge in den thierischen Flüssigkeiten befinden, und der analytische Weg immer mehr oder minder mit Schwierigkeiten verbunden ist, so bleibt oft nur das Microscop übrig, um ihre Gegenwart nachzuweisen, und kann namentlich als einziges Mittel gelten, welches zu diesen Zwecke den Aerzten zu Geboth steht. Einzelne Harnsäurekrystallchen, oder Spuren von oxalsaurem Kalk können leicht der chemischen Analyse entgehen, während der Arzt durch eine gut geleitete microscopische Untersuchung sogleich anführt, was ihm in dieser Beziehung zu wissen nöthig ist.

Dieß gilt für kleine Mengen; gehen wir nun zu jenen Fällen über, die den feineren Bau und die Natur organisirter Körper betreffen.

Hier ist die microscopische Untersuchung nicht nur allein der chemischen Analyse vorzuziehen, sondern auch die allein anwendbare und das einzige Mittel, die sich darbiethenden Fragen zu lösen.

---

2) Der Ausdruck: unorganische Stoffe im organischen Reich wäre für die unorganischen Salze, wie das Tripelphosphat z. B. jedenfalls passender.
Der Uebers.

Die Wesenheit und Eigenthümlichkeit der organisirten Körper beruht namentlich auf ihrer Organisation. Was liegt uns daran, zu wissen, ob die Samenflüssigkeit mehr oder weniger Albumin, mehr oder weniger Salze, und ob sie Schleimstoff enthält? Welchen Aufschluß gibt uns diese Kenntniß in physiologischer Beziehung, und namentlich hinsichtlich des Fundamentalcharakters dieser Substanz und ihrer Diagnose, in Vergleich mit jener von der Existenz besonderer charakteristischer Thierchen, welche die Samenflüssigkeit von allen andern Flüssigkeiten der Oekonomie unterscheiden lassen, und durch die wahrscheinlich die wichtige Rolle dieses Fluidums bedingt wird? ist es nicht gerade so, als wären uns die Bestandtheile des Marmors, Kohlensäure und Kalk bekannt, der Marmor selbst aber nicht? Treffen wir nicht auch anderwärts Albumin, Salze und insbesondre Wasser in Flüssigkeiten an, im Eiter wie im Saamen, in gewissen Schleimarten wie im Serum? Ist die chemische Analyse vom geringsten Werthe um Eiterzellen in der Milch zu entdecken, oder eine gerichtsärztliche Frage bezüglich des Samens zu lösen?[3])

Welche sind unter den Microscopen von den verschiedensten Formen und Vergrößerungen, die man heutzutage verfertigt, die geeignetsten zu Untersuchungen, die insbesondre den Arzt interessiren können, und die den Inhalt dieses Buches ausmachen? Ich erachte es für nützlich, in dieser Beziehung einige Andeutungen zu geben, und die Personen, die sich mit microscopischen Untersuchungen beschäftigen wollen, mit den

---

3) Wo es sich nur darum handelt, eine Substanz zu erkennen und von andern zu unterscheiden, also um Fragen, die zunächst den Praktiker interessiren, haben obige Ansichten allerdings ihre Richtigkeit; wenn aber Donné glaubt, es liege überhaupt nichts daran, welches das quantitative und qualitative Verhältniß der einen Körper zusammensetzenden chemischen Stoffe und Elemente sei, so ist er im Unrecht; fassen wir die Sache vom höheren wissenschaftlichen Standpunkte auf, so müssen wir fest halten, daß von allen Veränderungen, welche wir bei der Materie wahrnehmen, der letzte Grund in der chemischen Natur derselben liegt, und daß sonach auch die Form und Eigenthümlichkeit der organisirten Körper in letzter Instanz von einem gewissen Verhältniß der dieselben zusammensetzenden Stoffe abhängig ist. Einen großen Theil der Formverschiedenheiten organischer Körper veranlassen ohne Zweifel gerade die sogenannten unorganischen Bestandtheile derselben, die man gewöhnlich als nichtssagende Beimengungen unter dem Namen Asche ganz allgemein aufführt. Als Beispiel, wie großen Einfluß ein mehr oder weniger eines Elementes auf die Gestaltung und Wesenheit organischer Körper auszuüben vermag, kann Eiweiß und Faserstoff dienen, deren Unterschied nur durch den Mehrgehalt des einen an $^3/_{10}$ Procent Schwefel bedingt ist.

Der Uebers.

dazu wesentlichen Geräthschaften bekannt zu machen, um ihnen unnöthige Ausgaben zu ersparen, und Irrthümer zu verhüthen, die so lange dazu beigetragen haben, die Vorurtheile der Aerzte gegen das Microscop zu nähren, und sie abhielten, davon Gebrauch zu machen.

Ich werde mich übrigens auf sehr einfache Angaben beschränken, da der Mehrzahl der Personen, für die dieses Buch bestimmt ist, die Handhabung des Microscops wahrscheinlich noch ganz fremd sein wird.

Vor Allem muß man das einfache und zusammengesetzte Microscop unterscheiden. Diese beiden Arten von Microscopen stützen sich auf sehr verschiedene Principien; ihr Gebrauch ist ungefähr derselbe, allein ihre Wirkungen und die Gegenstände, bei denen sie Anwendung finden, sind keineswegs dieselben, und sie stellen zwei wesentlich verschiedene Instrumente dar. Ich mache namentlich auf diesen Punkt aufmerksam, weil er eine ergiebige Quelle zahlreicher Verwirrungen, Irrthümer und Täuschungen von Seite der Aerzte war; ich bin genöthigt, dieselben alle Tage zu bekämpfen, und es kostet mir genug Mühe, sie zu beseitigen. Das einfache Microscop ist weiter nichts, wie eine in ein Gestell von beliebiger Form gefaßte Loupe, die die Objecte nicht an und für sich vergrößert, sondern erlaubt, sie in nächster Nähe zu betrachten, indem sie die Divergenz der Lichtstrahlen vermindert; gewöhnlich nur wenig vergrößernd, kann sie von großer Kraft werden, wenn sie einen sehr kurzen Focus besitzt. Da Kleinheit der Linse unumgängliche Bedingniß ist, um mit einer einfachen Loupe eine einigermaßen beträchtliche Vergrößerung zu erzielen, so ist das Gesichtsfeld nothwendiger Weise beschränkt, und das Licht schwach, sonach auch die Beobachtung schwieriger. Der Gegenstand befindet sich außerordentlich nahe an der Linse, in kleiner Entfernung vom Auge, und ist demnach schwer zu handhaben, und aus diesem Grunde paßt das einfache Microscop auch nicht für ungeübte Beobachter und Gegenstände von außerordentlicher Zartheit.

Demohngeachtet war es gerade dieses Instrument, an das sich die meisten Aerzte wendeten, die sich in microscopischen Untersuchungen versuchen wollten, um sich von der Nützlichkeit dieser Methode zu überzeugen, und die ihnen angekündigten Thatsachen zu constatiren; sie gaben um so lieber diesem Instrumente den Vorzug, als es ziemlich wohlfeil ist, während die zusammengesetzten Microscope noch vor einigen Jahren sehr theuer waren; da überdieß ein durch seine microscopischen Untersuchungen berühmt gewordener Forscher eine eigene Art einfacher Microscops construirte, und demselben seinen Namen lieh, so glaubten viele Personen, und namentlich Aerzte nichts Besseres thun zu können, als sich um 30 Fr. das Microscope-Raspail zu verschaffen, da die ande-

ren mindestens 300—400 Fr. kosteten. Weil Raspail schätzbare, wichtige microscopische Untersuchungen angestellt hatte, bildete man sich ein, das unter seinem Namen verkaufte Instrument müsse für alle Beobachtungen genügen: bald aber stieß man auf Schwierigkeiten, die den Eifer erkalten machten, die entmuthigten, und das Microscop wurde vernachlässigt, bei Seite geschoben als ein unnützes trügerisches Instrument. Das einfache Microscop, gut für gewisse Beobachtungen in den Händen eines geübten Forschers wie Leeuwenhock oder Raspail, leistete nichts unter den Neulingshänden, in die es fiel, ja richtete sogar Schaden an, indem es gegen die Absicht und den Willen seines Schöpfers Mißtrauen und Ungläubigkeit verbreitete. Selten weiß ein neuer zu meinen Vorlesungen sich meldender Schüler ein zusammengesetztes von einem einfachen Microscop zu unterscheiden, und gewöhnlich fragt er, wenn er ein zusammengesetztes Microscop von Oberhäuser, Chevalier, oder selbst von Amici sieht, ob dieß das Microscope-Raspail sei. Dieß ist die erste Frage, die man an mich richtet, und auf die ich schon seit langer Zeit zu antworten gewohnt bin. Kaum ein Schüler, kaum ein Arzt fehlt hiebei, so groß ist einerseits die Popularität des Microscope-Raspail, und anderseits die Ignoranz des ärztlichen Publikums hinsichtlich der Microscope und ihrer Anwendung.

Bei dem gegenwärtigen Zustande der Kunst, und unter den Händen ungeübter Beobachter ist das einfache Microscop oder die Loupe nur geeignet, Gegenstände von gewisser Größe zu betrachten; unumgänglich nothwendig ist es aber zur Präparation anatomischer Gegenstände, die keine mehr als zwanzig- bis dreißigfache Vergrößerung verlangen.

Etwas Andres ist es mit dem zusammengesetzten Microscop: dieses Instrument besteht, wie schon sein Name anzeigt, aus mehreren so miteinander combinirten Linsensystemen, daß durch die Wirkung der einen die vergrößernde Kraft der andern gesteigert wird.

Welche Form man immer diesem Instrumente gibt, und wie dasselbe immer eingerichtet ist, in allen Fällen besteht es aus einem längeren oder kürzeren Tubus, an dessen einem Ende eine oder mehrere convergirende Linsen angebracht sind, vor denen sich der zu beobachtende Gegenstand befindet, und die deßhalb auch Objektivlinsen, oder kurzweg Objektiv genannt werden; am anderen Ende werden ebenfalls eine oder mehrere convergirende Linsen angebracht, die man unter dem Namen Ocular zusammenfaßt, weil an dasselbe das Auge gelegt wird, um in das Microscop zu sehen, und das durch das Objectiv gelieferte vergrößerte Bild zu erblicken. Die erhaltene Vergrößerung ist das Product der Vergrößerungen jeder einzelnen Linse oder jedes Linsensystems.

Wenn z. B. das Objectiv 10 mal im Durchmesser vergrößert, und das Ocular 5 mal, so ist die durch beide erhaltene Vergrößerung eine fünfzigmalige und so fort.

Von den berühmten aber noch unvollständigen älteren Microscopen von Dellebarre und Dollond angefangen (1770—1800) bis auf unsere gegenwärtigen, hat man eine Menge Abänderungen in der Form und im Arrangement der einzelnen Theile vorgenommen, die aber am soeben angegebenen Grundcharakter des Instruments nichts ändern; selbst das horizontale Microscop von Amici unterscheidet sich von den gewöhnlichen verticalen Microscopen nur durch die Hinzufügung eines Prisma's, welches, indem es das Licht reflectirt, erlaubt, den Körper des Instruments horizontal zu stellen, obgleich der Objectträger, auf dem sich die zu unterscheidenden Gegenstände befinden, horizontal bleibt.

Da die meisten microscopischen Untersuchungen mittelst Transparenz geschehen, oder mit andern Worten, da die Mehrzahl der zu untersuchenden Substanzen sehr dünn ist, und das Licht hindurch gehen läßt, so erleuchtet man sie durch Transparenz mittelst eines Hohlspiegels, der die Lichtstrahlen reflectirt. So sind wenigstens gewöhnlich die Microscope eingerichtet.

Der reflectirende Hohlspiegel ist eine neuere Erfindung, und derselbe mangelte bei den ältern Microscopen. Bei diesen beleuchtete man die Objecte direct mittelst des natürlichen oder eines künstlichen Lichtes, und bediente sich der Microscope ungefähr so, wie man sich heutzutage eines Theaterperspectives bedient.

Ich besitze eine Sammlung historischer Microscope, die, wenn auch nicht vollständig, doch sehr merkwürdig ist, und worunter sich solche Instrumente befinden, noch habe ich mehrere Kupferstiche, die microscopische Gegenstände zergliedernder Personen darstellen, welche dabei himmelwärts blicken, als beobachteten sie die Gestirne. Ich selbst habe diese Form des Microscops wieder neuerdings in Aufnahme gebracht, nicht in der Absicht, das Instrument zu vervollkommnen, sondern um es so compendiös und wohlfeil als möglich zu machen. Dieses Taschenmicroscop ist für Untersuchungen bestimmt, die man auf der Reise, am Krankenbett, in den Spitälern u. s. w. vornehmen will. Wenn auch beinahe eben so stark und deutlich in seiner Wirkung wie ein gewöhnliches Microscop, paßt es doch viel weniger zu gründlichen längeren Untersuchungen. Der Gebrauch dieses kleinen Instrumentes ergibt sich im Uebrigen deutlich aus dem Angegebenen. *)

*) Man findet dieses Microscop mit einer Anleitung bei Soleil, Optiker, **Rue de l'Odeon Nr. 35.** Der Preis desselben ist 40 Fr.

Das sogenannte Diaphragma, welches dazu bestimmt ist, je nach der Natur des zu untersuchenden Gegenstandes mehr oder weniger Licht eindringen zu lassen, vervollständigt die wesentlichen Bestandtheile eines Microscops. Das bewegliche Diaphragma nach Lebaillif, welches man übrigens auch schon bei einigen außer Gebrauch gekommenen älteren Microscopen findet, ist das gewöhnlichste: bei den großen Microscopen von Trecourt und Georges Oberhäuser ist dieser Theil sehr vervollkommt.

Es ist unnöthig, zu bemerken, daß man je nach der Stärke der Objectiv- und Ocularlinsen, die man anwendet, mehr oder minder beträchtliche Vergrößerungen erhält, und daß man daher für die verschiedenen Verhältnisse und Umstände eine gewisse Anzahl solcher Gläser in Vorrath haben müsse; im Allgemeinen wird aber der Vortheil sehr starker Vergrößerungen bei Weitem überschätzt; je mehr Anfänger man in microscopischen Untersuchungen ist, desto stärkere Vergrößerungen wünscht man immer anzuwenden. Man hat von Linsen sprechen hören, die mehrere Millionen mal vergrößern, und man wollte fast keine andern mehr; die Optiker haben zu diesen Uebertreibungen durch ihre pomphaften Ankündigungen das Ihrige beigetragen. Es ist darum gut zu wissen, daß bei dem gegenwärtigen Stande der Kunst die besten Linsencombinationen, sollen sie nicht an Licht und Deutlichkeit verlieren, was sie an Stärke gewinnen, kaum mehr wie 500—600 mal vergrößern; worin soll aber dann der Nutzen starker Vergrößerungen liegen, wenn die Gegenstände dadurch zugleich undeutlich und verwischt werden? sicherlich ist eine schwächere Vergrößerung die Deutlichkeit und Klarheit gewöhnt, besser. Ueberdieß darf man überzeugt sein, daß ein gutes 300—400 mal vergrößerndes Linsensystem auch zur Untersuchung der zartesten Gegenstände vollkommen genügt. Was mich betrifft, so sah ich keinen Gegenstand, keine Einzelnheit, selbst nicht die fadigen Anhänge der Infusorien mit einer Vergrößerung von 700—800 mal Durchm. deutlicher als mit einer 400 fachen. In der Mehrzahl der Fälle ist letztere sogar unbedingt vorzuziehen. Es ist dieß ein Punkt, über den alle geübten Microscopiker mit mir einig sein werden.

So auf seine einfachste Bedeutung zurückgeführt, und abgesehen von einer Menge in gewissen Fällen nützlicher aber entbehrlicher Nebeneinrichtungen, mit denen die großen Microscope versehen sind, ist das Microscop heutzutage ein erschwingbares Instrument geworden; sein vor wenigen Jahren noch so hoher Preis ist allmählig gesunken, und zwar zum größten Vortheile für die Wissenschaft: nicht nur ist nun dieses Instrument einer größeren Anzahl von Personen zugänglich, sondern, da

die guten Microscope nicht mehr ausschließlich in einigen privelegirten Händen zu finden sind, können die Forscher sich nicht mehr auf die besonderen vorzüglichen Eigenschaften ihrer Microscope stützen, um Beobachtungen und geneigten Resultaten Eingang zu verschaffen, die auf andere Weise bewahrheitet und controlirt werden könnten. Jedermann kann nun, wenn er sich an einen der tüchtigen Optiker wendet, die sich speciell mit der Verfertigung von Microscopen beschäftigen, für eine mäßige Summe ein Instrument erhalten, welches geeignet ist, alle bekannten Untersuchungen zu wiederhohlen und neue Beobachtungen zu machen, ohne befürchten zu müssen, durch die Unvollkommenheit des Instrumentes in Irrthümer zu verfallen. Es ist heutzutage nicht mehr nöthig, sich mit großen Kosten Microscope um 1000—1200 Fr. aus dem Auslande kommen zu lassen; ohne von dem Microscope einiger anderer ausgezeichneter Optiker zu sprechen, können wir namentlich jene von Georges Oberhäuser und Charles Chevalier empfehlen, die der Wissenschaft wesentliche Dienste geleistet haben. In der That, wir wären vor ungefähr funfzehn Jahren sehr zufrieden gewesen, hätten wir uns um 500—600 Fr. ein so vollständiges Microscop anschaffen können, als Oberhäuser heutzutage für 100 Fr. verkauft.

Wie wir bereits gesagt haben, sind von den Nebeneinrichtungen des Microscopes einige von Nutzen; andere aber gehören nur zu Luxus, oder dienen zur verfeinerten Bequemlichkeit. Manche davon verdienen eine besondere Erwähnung. Ich spreche nicht von der Loupe zur Beleuchtung undurchsichtiger Gegenstände, denn diese ist ein wesentlicher Bestandtheil jedes Microscopes; man hat aber auch andere Beleuchtungsmittel erfunden, über die ich hier meine Meinung aussprechen muß. Diese mehr oder minder sinnreiche Apparate, deren Wesen zum Theil darin besteht, daß sie das Licht auf den Gegenstand durch doppelte Reflexion mittelst Spiegeln von verschiedenen Curven gelangen lassen, zum Theil in der Anbringung passend gestellter Prismen, scheinen mir alle minder einfach und wirksam, als eine starke Loupe, mittelst der man ein Lichtstrahlenbündel sammelt. Es ist dies die älteste, und meiner Ansicht nach, noch beste Methode, namentlich, wenn man sich einer guten Lampe bedient.

Auch um die verschiedenen zu unterscheidenden Gegenstände aufzunehmen, um sie der Hitze und den chemischen Reagentien auszusetzen, hat man eine Menge kleiner Apparate erfunden. Ohne diese Erfindung gerade zu verdammen, lege ich ihnen einen sehr geringen Werth bei. Für ebenso unwesentlich halte ich den beweglichen Objectträger oder Charist, um die Gegenstände mit mehr Präcision, als es die Hand thut, nach

allen Richtungen hin zu bewegen. Diese Einrichtungen vertheuern die Microscope sehr, und können durch sehr einfache wohlfeile Mittel leicht und vollständig ersetzt werden: so kann man ohne Beihülfe eines besondern Instruments Hitze und Reagentien auf den zwischen zwei Gläser befindlichen Gegenständen, während man sie unter dem Microscop beobachtet, weilen lassen, und es ist besser die Hand zu üben und ihr zu vertrauen, als sich an mechanisch wirkende Apparate zu gewöhnen; nichts kann bei zarten Untersuchungen den Tact und die Delikatesse der Finger ersetzen. Im Verlaufe dieses Werkes werden wir, wo es sich um die Zubereitung und Beobachtung der einzelnen Objekte handelt, auf die Anwendung dieser Grundsätze zurückkommen.

Ich gebe jedoch gerne zu, daß der Compresseur von Purkinje in vielen Fällen sehr bequem ist; dieses Instrument leistet mir, wie vielen Andern wesentliche Dienste.

Was übrigens die Nebeneinrichtungen betrifft, findet die chambre claire: camera lucida, so ausgedehnte Anwendung, daß man sie wenn nicht für unentbehrlich, doch mindestens für sehr nützlich erklären darf. Dieses Instrument ist in der That geeignet, in manchen Fällen in kürzester Zeit die wichtigsten Aufschlüsse zu geben. Man weiß, daß dieser kleine Apparat, dem man eine verschiedene Stellung giebt, je nachdem man ihn beim vertikalen oder horizontalen Microscop anwendet, vor dem Ocular angebracht wird, und dazu dient, vermittelst eines sehr sinnreichen Kunstgriffes das Bild des untersuchten Gegenstandes auf dem Papier wiederzugeben; es ergiebt sich daraus, daß man auf diese Weise ohne Schwierigkeit die Vergrößerung des Microscops, und die Größe des Gegenstandes zu bestimmen, und die Zeichnung des letzteren zu nehmen vermag: allerdings sind hierbei einige Cautelen zu beobachten, und ist sich einige Uebung in der Handhabung dieses Apparates anzueignen; alles dieses lernt sich am sichersten durch die Praxis und besser als wir es hier durch alle möglichen Einzelbeschreibungen vermöchten.

Das Geräthe eines Arztes, der sich mit microscopischen Untersuchungen beschäftigen will, kann sich sonach auf ein zusammengesetztes Microscop, für ungefähr 100 Fr. mit einem schwachen, ungefähr 100 mal vergrößernden, und einem starken, mindestens 300mal vergrößernden Objectiven, und zwei Oculären beschränken. Das Ganze in einem Kästchen, in dem sich außerdem noch Glasplättchen, Glasstäbe, eine Micrometer-Pincette, zwei feine Meßendchen, einige mit Griffen versehene Nadeln, eine Scheere, einige Glasröhren und Uhrengläser zur Sammlung der Substanzen befinden. Die gewöhnlichsten Reagentien sind Lakmuspapier und sieben Fläschchen für Jodlösung, Salpetersäure, Eßig-

säure, Ammoniak, Alcohol, Aether und destillirtes Wasser; fügt man hinzu noch eine einfache Loupe, eine Weingeistlampe, den Compresseur, die camera lucida, einen auf Elfenbein eingetheilten Maßstab, Bleistifte und Zirkel, so besitzt man die vollständige Geräthschaft eines Micrographen. [4])

Dies sind die einzigen nothwendigen Gegenstände für microscopische Untersuchungen im Gebiete der Medicin, welchen dieses Werk gewidmet ist, die wir namentlich Jenen anrathen, die mit Oekonomie verfahren wollen. Es mag sehr angenehm sein, diese Geräthschaften mit anderen Apparaten zu vermehren, sich mit einer vollständigen Reihe von Systemen und Ocularen ꝛc. zu versehen. Dies ist ganz vortrefflich, wenn man zum Ankaufe eines Microscops 500 bis 600 oder wohl selbst 1000 Fr. aufwenden will; allein man soll wissen, daß diese Ausgabe keineswegs nothwendig, und es für alle Fälle unmöglich ist vorherzusehen, welcher Geräthschaften man benöthiget wird. Dieß hängt ganz besonders von der Richtung ab, die man seinen Untersuchungen giebt, indem der Apparat mehr zur Präparation fester Stoffe, jener zur Beobachtung von Flüssigkeiten geeignet ist, und die Instrumente nicht dieselben sind für den Anatomen und Botaniker ꝛc. Aus diesem Grunde ist es besser, sich die Instrumente nach und nach, wie man sie gerade braucht, anzuschaffen, und insbesondere auch sie zuweilen selbst zu improvisiren, und den anzustellenden Versuchen anpassend zu combiniren. Ich glaubte besonders hierbei verweilen zu müssen, um jenen Personen, die sich beeilen ohne Zweck eine Menge Dinge und Nebenapparate einzukaufen, die sie nicht anzuwenden verstehen, und die ihnen keinen Nutzen gewähren, einen nützlichen Wink zu geben.

Man erwartet vielleicht von mir in dieser Einleitung eine detaillirte Beschreibung aller microscopischen Untersuchungsweisen, eine Art Handbuch zum Gebrauch für Anfänger, mit Angaben über die Art und Weise der Sammlung, der Präparation und der Beobachtung jeder Substanz, mit der Beschreibung aller chemisch microscopischen Operationen ꝛc. ein

---

4) Jenen von unsern Lesern, die sich ein solches Microscop anschaffen, und selbes bei Oberhäuser, dessen Instrumente nun auch in Deutschland bei Weitem wegen ihrer Billigkeit und Güte die gesuchtesten sind, bestellen wollen, rathen wir an, als starkes Objectiv Nr. 7. und als Ocular Nr. 3. und Nr. 4., als schwächstes allenfalls Nr. 2. zu verlangen: namentlich Nr. 3. und 4. geben mit System Nr. 7. eine wunderschöne Vergrößerung, die für alle Fälle zureicht; Ocular Nr. 5., welches ungefähr 600mal vergrößert, giebt schon ein ziemlich dunkles Bild und beschränktes Gesichtsfeld; Nr. 6. aber ist kaum mehr brauchbar, als höchstens bei sehr starker künstlicher Beleuchtung. Der Uebers.

solches Buch wäre allerdings nützlich, allein ich zweifle sehr an der Möglichkeit in dieser Beziehung etwas Gelungenes zu liefern. Da die Handgriffe und Versicherungsweisen bei microscopischen Beobachtungen viel zu heichel, schwer zu beschreiben, und je nach dem zu untersuchenden Gegenstande, und dem Zwecke, den man vor Augen hat, viel zu mannigfaltig sind. Jedenfalls wird man nicht ohne Nutzen das Handbuch des Micrographen von Charles Chevalier zu Rathe ziehen, namentlich in Bezug auf die verschiedenen Microscope und ihre Adnexa, so auch das praktische Lehrbuch der Microscopie von L. Mandl, und das neue vollständige Handbuch des Beobachters mit dem Microscop von Dujardin.[5]) Die beßte Methode, mit dem Microscop vertraut zu werden, bleibt aber unstreitig die Uebung, wobei man jedoch nicht, wie es nur zu häufig geschieht, mit neuen Untersuchungen über ein schwieriges Thema anfangen, sondern im Gegentheil leichte und bekannte Beobachtungen wiederhohlen soll. Aus diesem Grunde betrachte ich jedes Kapitel dieses Werkes als ein Handbuch, und ließ vor der Veröffentlichung desselben mein Tableau der Harnsedimente erscheinen, in der doppelten Absicht, diese Substanzen erkennen zu lehren und zugleich dem Anfänger einen Gegenstand zur Uebung zu geben. Die Anmaßung in einer neuen Wissenschaft mit einer Originalarbeit zu debutiren, ist ein unfehlbares Mittel, nichts zu leisten, und bald entmuthigt zu werden. Mit Unrecht glaubt man, daß es sich darum handle, das Microscop zu sehen, und daß sonach Jedermann geeignet sei, sich dieses Instruments zu bedienen, wie man sich eines Theaterperspektivs bedient. Die microscopische Beobachtung bildet in der That eine Wissenschaft mit bestimmten Principien und Regeln, mit Schwierigkeiten und Kunstgriffen, deren Kenntniß sich ebenso wenig improvisiren läßt, wie die jeder anderen Wissenschaft. Ein neues Instrument sogleich zu neuen Untersuchungen benützen wollen, heißt so viel als zwei Dinge auf einmahl zu unternehmen, von denen eines allein schon so viel Schwierigkeiten darbiethet, daß es der Mühe werth erscheint, sich vor der Hand ausschließlich damit zu beschäftigen. Zu microscopischen Untersuchungen gehört sogar ein gewisses natürliches Geschick, das manchen Personen zu fehlen scheint, sei es nur wegen eines organischen Fehlers des Geschlechtssinns, oder wegen mangelnder Uebung und Beweglichkeit der Hand.

---

5) Hieher gehört noch Julius Vogel's Werkchen: Anleitung zum Gebrauche des Microscops und zur chemischen Analyse ꝛc. Es ist in demselben namentlich der optische Theil sehr sorgfältig und vollständig bear-

Man wird mir erlauben, hier meine Ansicht über den Antheil auszusprechen, der der Microscopie beim medicinischen Unterrichte gebührt, und über das, was für diese neue Wissenschaft geschehen sollte. Wenn ich meine Ideen über diesen Punkt darlege, so geschieht es theils darum, weil ich die vielen in dieser Beziehung aufgestellten gewagten Behauptungen auf ihren wahren Werth zurückführen will, theils auch, um meine billigen Forderungen zu Gunsten einer Wissenschaft bekannt zu machen, die der Theilnahme jener Männer, die sich mit der Vervollständigung und Zukunft des Unterrichts beschäftigen, im vollsten Maße würdig erscheint.

Bei mehr als einer Gelegenheit habe ich zur Gründung von Vorlesungen aufgefordert, die mir zur Vervollständigung des Facultätsunterrichtes wesentlich schienen; ich bin jedoch nicht der erste, anzuerkennen, daß die Errichtung neuer Lehrstühle in einer Facultät eine wichtige wohlzuüberlegende Sache ist; nicht nur allein handelt es sich hiebei um den Gegenstand der Vorträge, die Wahl des Lehrers, die Schwierigkeiten, die sich jeder neuen Einrichtung entgegenstellen, und um die Ausdehnung von Privelegien, in die sich eine kleine Anzahl Mitglieder eines Lehrkörpers theilen, sondern es kommt nicht die relative Wichtigkeit des Gegenstandes in Frage, namentlich in einer Anstalt, wo so zahlreiche Fächer gelesen werden, die für die Examinationscandidaten obligat sind, und fast alle Stunden des Tages ausfüllen; es ist nothwendig daß die Studirenden diese Curse nicht ohne Unterbrechung besuchen, und von einer Vorlesung in die andere gehen können; der Tag ist ohnehin kurz, und wie die Pariser Facultät organisirt ist, ließen sich nur schwierig neue Vorlesungen einschalten. Aus diesen Gründen ist bei der Vermehrung der ohnedieß schon so zahlreichen Unterrichtsfächer allerdings Vorsicht am Platze.

Anderseits aber gewinnt das Gebieth der Wissenschaften täglich an Ausdehnung, und es wird daher, will man nicht hinter den Erfordernissen der Zeit zurückbleiben, nothwendig, auch dem Unterrichte eine grössere Ausdehnung zu geben. Hieraus scheint wenigstens meiner Ansicht nach, das Bedürfniß hervorzugehen, dem Unterricht, wenigstens jenen der medicinischen Facultät in zwei Abtheilungen zu bringen: einen höheren Curs der für die wichtigsten und generellsten Zweige der Wissenschaft

---

beitet, und das Buch daher ins besondere jenen zu empfehlen, die sich mit der Theorie des **Microscops** im Allgemeinen, und den einzelnen Arten derselben bekannt machen wollen.

Der Ueberf.

bestimmt ist, und einen niederen oder secundären für die Fächer von untergeordneter Wichtigkeit, der dem ersteren zur Vervollständigung dient; zu dem einen würden die eigentlichen Lehrstühle gehören, zum andern der intermediäre Unterricht unter der Form von Conferenzen und Repetitionen, wo die Schüler auf den höheren Curs vorbereitet, in den Versuchen, die bei den Vorlesungen nur angegeben oder von ferne gezeigt werden, geübt, und selbst auch vor dem eigentlichen Examen noch geprüft werden.

Es ist hier weder Ort noch Zeit auf den vollständigen Organisationsplan des Facultätsunterrichtes, wie ich ihn wünschte, einzugehen; es mag genügen die Basis anzugeben, um zu zeigen, in wie ferne die Microscopie mit inbegriffen sein soll, Niemand, glaube ich, wird die Nützlichkeit von Demonstrationen läugnen wollen, die zum Zwecke haben, von den Schülern alle bei den Vorlesungen erwähnten Versuche und Experimente zu wiederhohlen, sie mit dem Gebrauche des Microscops beim Studium des feinsten Baues jener Substanzen bekannt zu machen, die bei den Vorlesungen über Chemie, Anatomie, Physiologie, Botanik, gerichtliche Medicin und Pathologie abgehandelt werden; auf diese Rolle sollte sich die Microscopie beim medicinischen Unterricht beschränken, und dann würde sie der Wissenschaft gewiß die wesentlichsten Dienste leisten. Wir verlangen im Grunde nur das, was bei anderen Fächern des Unterrichts schon längst geschehen ist, und unser System ist weiter nichts als eine Vervollständigung des bereits bestehenden.

Hierauf basirt sich auch der Plan dieses Werkes, welches, wie ich bereits gesagt habe, zunächst für das Studium der thierischen Flüssigkeiten mit Umgehung des Baues der festen Theile und Gewebe bestimmt ist; es werden der Reihe nach das Blut und die übrigen Secretionsflüssigkeiten, die sich darbietenden physiologischen Erscheinungen und ihre krankhaften Producte abgehandelt werden; da jedoch die Gränzlinie zwischen den flüssigen und festen Theilen keineswegs überall scharf gezogen erscheint, so kann es wohl geschehen, daß sie im Verlaufe dieses Buches überschritten wird, woran im Grunde wenig liegt, da ich mich keineswegs in eine systematische Definition strenge einschließen will.

Ein Atlas der microscopischen Anatomie wird dem Werke beigegeben werden. Derselbe wird jedoch selbstständig, getrennt und etwas später als das Buch erscheinen. Der Grund dieser Verzögerung ist folgender:

In diesem Atlas wird eine meiner Ansicht nach nicht uninteressante nützliche Idee verwirklicht sein: Derselbe wird nehmlich mit zweierlei Figuren bestehen: Die einen werden nach den Ideen ausgeführt sein,

die ich mir vom feinsten Baue der microscopischen in Frage stehenden Gegenstände gebildet habe, und sind dazu bestimmt die Beschreibungen des Textes zu verdeutlichen und zu vervollständigen.

Neben diesen Figuren aber, bei denen weniger Rücksicht auf das äußere Ansehen der Körper genommen werden wird, als vielmehr auf ihren feinsten Bau und ihre Zusammensetzung, bei denen, um die Einzelheiten mehr in die Augen fallend zu machen, der Natur nicht immer ganz treu geblieben wird (dans lesquelles la nature sera souvent exagérée) werden sich andere befinden, die die Gegenstände gerade so darstellen, wie sie sind, unabhängig von aller Interpretation; um dieß aber zu erreichen, wollte ich mich weder auf meine eigene Hand, noch auf die eines Zeichners verlaßen, die immer mehr oder weniger durch die theoretischen Ideen des Autors influirt wird, sondern wendete mich an die schöne Entdeckung der Neuzeit, das **Daguerrêotype**, vermittelst photographischer Verfahren werden die Gegenstände mit einer bis nun ungekannter Treue und Genauigkeit wieder gegeben sein.

Man erinnert sich vielleicht noch der ersten Versuche die ich anstellte, um **Daguerrê's** Methode zur Darstellung miscoscopischen Gegenstände zu benützen: Den 24. Februar 1840 hatte ich die Ehre, der Academie der Wissenschaften ein **Microscope-Daguerrêotype** vorzuzeigen, mittelst welchem ich das Bild von mehreren naturgeschichtlichen Gegenständen und Geweben erhalten hatte, namentlich vom Knochen- und Zahngewebe. Seither sind diese Versuche mit dem erwünschtesten Erfolge von einem ausgezeichneten Förderer und Freunde der **Photographie** wieder aufgenommen und weiter verfolgt worden, der auch hiebei wieder das Talent und die Geschicklichkeit beurkundete von denen er bereits bei allen aus seiner Hand hervorgegangenen Lichtbildern die glänzendsten Proben abgelegt hat. Die von Herrn **Lêon Foucault** mit dem **Microscope-Daguerrêotype** erlangten Resultate, nicht nur allein bei festen soliden Gegenständen, sondern auch bei den zartesten Theilchen der Flüssigkeiten, wie Blutkörperchen der verschiedenen Thierklassen, Milchkügelchen, Schleim-Eckenzellen, Samenthierchen ꝛc. sind wirklich merkwürdig, und werden unserem zu veröffentlichenden Atlas einen ganz besondern Werth geben; es ist dieß eine schätzbare Bereicherung für Kunst und Wissenschaft und vielleicht die wichtigste Anwendung, die man bis auf den heutigen Tag von der Photographie zur Darstellung von Gegenständen nach der Natur gemacht hat. Nie wird es der Kunst gelingen den Anblick des microscopischen Gesichtsfeldes mi allen seinen Einzelheiten, den die Gegenstände begleiten, den Umständen, ihren Form- und Lageverschiedenheiten ꝛc. so täuschend wiederzuge-

ben, als es durch dieses Verfahren geschieht. Unsere Sammlung von Bildern ist noch nicht vollständig, und dieß verzögert nach und nach die Herausgabe des Atlas; was wir aber bereits besitzen, erlaubt uns den Micrographen Resultate anzukündigen, die in vollstem Maße ihre Aufmerksamkeit verdienen. In dieser Anwendung der Photographie zur Abbildung microscopischer Gegenstände finden wir, außer dem unschätzbaren Vortheile, Figuren von absoluter Genauigkeit zu erhalten, auch das beßte Mittel, die der microscopischen Beobachtung feindseligsten Geister zu bekehren, denn nie kann man fürderhin noch die Wirklichkeit der durch das Microscop gelieferten Bilder läugnen, wenn ein bei 50 maliger Vergrößerung unter einer bestimmten Gestalt gesehener Gegenstand 300 bis 500 mahl vergrößert, noch immer dieselben Formen zeigt; wenn dieser Gegenstand sich von selbst abbildet, ohne Mithülfe der Kunst, ohne daß eine menschliche Hand dabei im Spiele ist, durch bloße Wirkung des Lichtes auf der Platte fixirt wird, und in allen seinen Einzelheiten mit den vom Beobachter im Microscope erblickten Bilde identisch ist? Kam das Daguerréotype nicht gerade zu rechter Zeit, um den letzten Beweis, die vollkommenste Demonstration zu Gunsten der microscopischen Beobachtung zu bahnen und die noch vorhandenen Reste von Vorurtheilen bezüglich die angebliche Tauglichkeit des Instrumentes zu zerstören.

Erste Vorlesung.

Das Blut.

Das Blut erhält eine verschiedene Bedeutung in den Augen des Chemikers, des Physiologen und des eigentlichen Arztes; der erste analysirtes, um seine Zusammensetzung, die Natur und das Verhältniß seiner Elemente kennen zu lernen; der zweite forscht der Art und Weise seiner Funktion nach, der Arzt endlich prüft die Beschaffenheit desselben im Aderlaßbecken, und die äußerlichen Veränderungen, die es unter dem Einflusse von Krankheiten erleidet. Allerdings fallen diese drei Untersuchungsmethoden häufig zusammen, und verschmelzen miteinander indem der Chemiker auch auf die Veränderungen des Blutes Rücksicht nimmt, der Physiolog seine elementare Zusammensetzung kennen muß, und der Patholog diese verschiedenen Wissenschaften zu Rathe zieht, um zur Lösung der ihn interessirenden Probleme zu gelangen.

Demungeachtet gibt es drei wohl unterschiedene Methoden das Blut zu untersuchen: die chemische Analyse, das physiologische Studium und die klinische Prüfung.

Die chemische Analyse wird uns nicht, oder höchstens nur in ihren allgemeinsten Beziehungen beschäftigen: ebenso wenig haben wir es mit dem klinischen Examen zu thun, das sich, wie es heutzutage noch geübt wird ꝛc. auf die äußeren Charaktere des Blutes seine Farbe, Consistenz ꝛc. beschränkt. Wir betrachten das Blut namentlich in Bezug auf seine Organisation, als Organ, wenn man sich so ausdrücken darf, wir werden seinen Zustand ausserhalb und innerhalb der Gefäße untersuchen sich selbst überlassen, äusseren Einflüssen ausgesetzt, in seinen Canälen eingeschlossen, der Vitalkraft unterworfen, circulirend, functionirend: mit einem Worte, wir werden es todt und lebendig studieren.

Das Blut ausserhalb der Gefäße sich selbst überlassen.

Die erste wichtige Veränderung, welche das Blut von dem Augenblicke an erleidet, wo es dem Einfluße des Lebens entzogen ist, und jene kurze Zeit, nachdem es in einem Gefäße aufgefangen wurde, ist die sogenannte Gerinnung oder Coagulation; diese merkmürdige, bis nun unerklärte Erscheinung, kann der Tod des Blutes genannt werden; in der That hat das Blut von dem Augenblicke an, wo es coagulirt ist, seine proprietas vitalis verloren; es hat aufgehört zu leben, und ist selbst untauglich geworden, fürderhin das Leben zu unterhalten; nichts kann ihm diese Fähigkeit, die, man weiß nicht wie, durch das Verschwinden eines unbekannten Principes, oder wenn innige unnachweisbare molekuläre Veränderung verloren gegangen ist, wiedergeben; das Wesen des Todes ist in diesem besonderen Falle eben so dunkel wie der Tod eines ganzen Individuums; er bleibt ein Mysterium wie auch das Leben im Atome so gut, wie in einem vollständigen Wesen.

Um die Congulation, und den Antheil, den in dieser Erscheinung die verschiedenen Bestandtheile des Blutes haben, so wie die Rolle, die sie im Verhältniß zu den andern übernehmen, wohl zu begreifen, ist es nothwendig, die microscopischen Elemente des Blutes zu kennen; um aber diese wieder genau kennen zu lernen ist es vortheilhaft das Blut vom Faserstoff zu befreien, zu defibriniren, um die Gerinnung zu verhindern, da Fibrin und Blutkügelchen mit einander verkleben, verschmelzen, und daher die Unterscheidung der einzelnen Bestandtheile verhindern würden.

Man weiß daß, wenn man das aus der Ader gelassene Blut, in dem Gefäße in dem es aufgefangen wurde, schüttelt und peitscht, der Faserstoff sich alsbald in Gestalt von Flocken und fetzigen Stücken ab-

scheidet, die sich am Quirl, dessen man sich bedient hat, anhiengen. Ist der Faserstoff auf diese Weise entfernt, so bleibt das Blut flüssig und gerinnt nicht mehr. Ueberläßt man es in diesem Zustande sich selbst in einem Glase, so sieht man alsbald eine Scheidung in zwei deutlich unterschiedene scharf begränzte Schichten erfolgen, eine untere, rothundurchsichtige und eine obere gelbliche, durchsichtige; erstere enthält alle rothen Blutkörperchen, die wir weiter unten genauer studieren werden, die letztere wird vom Serum gebildet.

Diese Thatsachen sind jedermann bekannt, und die beiden angegebenen Schichten bereits vielfach beschrieben, es findet sich aber noch eine dritte in Gestalt eines sehr dünnen Häutchens, die bis nun von den Forschern übersehen wurde. Dieselbe befindet sich zwischen den beiden vorigen, in der Oberfläche der rothen Schichte, die dadurch eine schwach grauliche Färbung erhält, es ist jedoch nicht leicht möglich ihre Dicke zu beurtheilen (Fig. 1.) Diese Schichte enthält die Körperchen, die wir unter dem Namen weiße Blutkügelchen beschreiben werden.

Durch diesen einfachen Versuch geht, wie man sieht, eine natürliche Analyse der Hauptbestandtheile des Blutes vor sich, und dieselbe gibt uns die Mittel an die Hand sie getrennt zu untersuchen. Es ist unbegreiflich, wie dieser so alte und oft wiederhohlte Versuch nicht zur Feststellung einer wichtigen Thatsache schon vor langer Zeit genügen konnte, die erst in neuester Zeit bewiesen wurde. In der That ergibt sich aus dieser Operation klar, daß der Faserstoff und die Blutkörperchen zwei deutlich unterschiedene Blutbestandtheile seien, daß die Gerinnung nicht, wie man nach der alten Theorie von Prevost und Dumas glaubte durch die Verschmelzung und das Aneinanderkleben der Blutkörperchen unter sich veranlaßt, daß sonach der Blutkuchen keineswegs einzig und allein durch die Vereinigung der Blutkörperchen gebildet werde, da wir durch das Schlagen des Blutes einerseits den Faserstoff coagulirt und in Flocken, anderseits aber die vollkommen unveränderten unverletzten Blutkörperchen zu erhalten vermögen. Man kam nicht auf die Idee, die Natur der rothen Schichte unter dem Microscop zu untersuchen, und es bedurfte geradehin des berühmten Müller'schen Experimentes, um den Beweis zu liefern, daß Fibrin und Blutkörperchen nicht mit einander verwechselt werden dürfen; daß ersteres im Blute gelöst und in flüssigem Zustande vorhanden ist, und erst durch die Gerinnung in festen Zustand übergeführt wird, während die Blutkörperchen als solide Theilchen im Blute nur suspendirt sind, und an der Gerinnung so wie folgerichtig noch an der Bildung des Blutkuchens nur mittelbaren Antheil haben.

Der Versuch Professor Müller's beweist dieses Factum direct durch die Trennung des gelösten Fibrins und der Blutkörperchen mittelst des Filters. Das Blut des Menschen und der Säugethiere ist jedoch zu diesem Versuche nicht geeignet, da die Körperchen desselben zu klein, namentlich auch zu elastisch sind, und in zu hohem Grade die Eigenschaft besitzen, sich zu dehnen und zu verlängern, durch die kleinsten Oeffnungen durchzuschlüpfen, und daher auch von Filtern nicht zurückgehalten werden können. Aus diesem Grunde nahm Müller Froschblut, dessen Körperchen bekanntlich um Vieles größer und starrer sind, und deßhalb auch nicht durch die Poren eines guten Filtrirpapiers hindurchgehen. Auf dem Filtrum behält man daher die Blutkörperchen, und im Filtrat hat man das gelöste farblose Fibrin, welches bald gerinnt und einen weißen filamentösen Kuchen bildet. [6])

Aus diesem Versuche, so wie aus dem vorigen geht unwiderlegbar hervor, 1) daß Blutkörperchen und Faserstoff im Blute zwei wohl unterschiedene Bestandtheile sind; 2) daß das Fibrin im Blute ursprünglich in Auflösung befindlich ist.

---

6) In neuester Zeit sind zahlreiche Versuche gemacht worden die Blutkörperchen mittelst des Filtrums von den übrigen Blutbestandtheilen zu trennen. Dieselben wurden zunächst durch den Umstand veranlaßt, daß bei quantitativen Blutanalysen bisher immer die Menge des Hematoglobulins auf indirecte Weise bestimmt, und dadurch stets ein ungenaues Resultat erhalten wurde. Es ist durch Berzelius bekannt, daß, wenn man in Blut, welches durch Schlagen vom Faserstoff befreit wurde, eine Lösung eines Neutralsalzes gibt, der größte Theil der Blutkörperchen auf dem Filtrum erhalten werden kann, während sonst unter den gewöhnlichen Bedingungen alle Blutkörperchen des Blutes der Säugethiere mit durchlaufen. In neuester Zeit nun wollte Figuier, diese Thatsache benützend, durch Versuche gefunden haben, daß wenn man von einem Theil Blut zwei Theile schwefelsaures **Natron** von einer **Concentration** von **16—18° Beaumé** gibt, alle Blutkörperchen am Filtrum bleiben, so daß man in der durch das Filter gelaufenen Flüßigkeit kaum einige Körperchen entdeckt; Figuier scheint aber seine Versuche auch mit Froschblut angestellt zu haben, denn Versuche, die in meinem Beisein von Privatdoc. L. A. Buchner und **Dr.** A. Martin im pharmaceutisch-chemischen Laboratorium zu München mit Menschenblut angestellt wurden, ergaben, daß das **Serum** bei obiger Behandlung anfänglich allerdings ziemlich klar, wenn auch gerade nicht gelblich, wie Figuier angibt, durchläuft, bald aber die Blutkörperchen zum großen Theile auch mitgerißen werden, die Poren des Filters sich verstopfen, und endlich gar nichts mehr durchgeht. Zu gleichen Resultaten gelangte **Dr.** Fl. Heller zu Wien.

Der Ueberf.

Da sich einige Forscher nicht daran gewöhnen können sich den Faserstoff im Blut gelöst zu denken, so behaupten sie, daß er wahrscheinlich nur in Gestalt äußerst kleiner unsichtbarer Partikelchen suspendirt sei; diese Meinung, auf die wir bei Gelegenheit der anderen chemischen Flüßigkeiten noch einige Mahle stoßen werden, scheint uns aber keiner ernstern Widerlegung werth zu sein, da für uns eine solche feine Vertheilung der Materie, daß die einzelnen Theilchen der Herrschaft der selbst mit dem kräftigsten Instrumenten bewaffneten und geschärften Sinne entgehen, in microscopischer Beziehung mit einer Lösung gleichbedeutend ist. [7]) Wenn aber auch die Blutkörperchen von dem in Auflösung befindlichen Faserstoff wohl unterschieden werden müssen, so folgt daraus keineswegs, daß sie selbst keinen faserstoffigen Bestandtheil in ihrem inneren Baue enthalten. Allerdings lassen uns die noch weiter unten zu erörternden chemischen Eigenschaften daran zweifeln, demohngeachtet wird aber durch die erwähnten Versuche die Idee von der Gegenwart eines gewissen Antheils Fibrin in ihrer Textur nicht ausgeschlossen. *)

---

7) Die Frage, ob der Faserstoff im Blute gelöst, oder nur in seiner Vertheilung befindlich ist, hat zu allen Zeiten die Physiologen und Chemiker sehr beschäftigt. Demungeachtet aber ist man bis nun zu keinem entscheidenden Resultate gekommen, denn während die Einen, worunter auch Liebig, den Faserstoff im alkalischen Blute durch die darin befindlichen Salze, namentlich des dreibasisch-phosphorsauern **Natron** in chemischen Sinn gelöst sein lassen, spricht sich Mulder dagegen aus, und glaubt, daß das Fibrin in einem halbflüssigen Zustande in dem Blute enthalten sei; er unterstützt seine Ansicht durch die Bemerkung, daß das Fibrin keineswegs als Faser in dem Blute vorkommt, sondern daß es beim Grinnen zu einem Gerinsel gesteht, dessen Theile beim Auswaschen gleich Faden aneinander haften, und deßhalb schon unwahrscheinlich machen, daß Fibrin im Blute aufgelöst sei. So viele Umstände für erstere Ansicht sprechen, namentlich die factische Löslichkeit des geronnenen Fibrins in vielen Salzen, im dreibasisch-phosphorsaurem **Natron, Borax** Salpeter, kohlensauren Salzen ꝛc. so unbegründet erscheint bisher wenigstens Muldeis Ansicht, und wir stehen daher auch nicht im Geringsten an, uns ersteren anzuschließen.

Der Uebers.

*) Die Defibrination ist eine Operation, die man bei der klinischen Untersuchung des Blutes häufiger in Anwendung ziehen sollte; die Trennung der Hauptbestandtheile (Fibrin, rothe und weiße Blutkörperchen, **Serum**) würde uns erlauben Modificationen des Blutes nachzuweisen, die die gewöhnliche physicalische Untersuchung desselben nicht kund gibt. Es ist bekannt, daß man die Gerinnung des Blutes durch Zusatz von gewissen Salzen verhindern kann: es genügt, das aus der Ader

Zusammensetzung des Blutkuchens.

Gegenwärtig ist es leicht, sich von der Zusammensetzung des Blutkuchens einen deutlichen Begriff zu machen, und zu bestimmen, in wie ferne die einzelnen erwähnten Elemente an seiner Bildung Antheil nehmen. Der Blutkuchen entsteht durch die Verdichtung des ursprünglich gelösten Faserstoffs, zu einem filmentösen Netz, das in seinen Maschen alle Blutkörperchen und einen Theil des Serums zurückhält, der andern Theil des Serums, von den Blutkörperchen, die dem Blute die rothe Farbe ertheilen, getrennt, bildet die bekannte gelbliche durchsichtige Flüssigkeit. Die Blutkörperchen nehmen also, so zu sagen, nur zufällig Antheil an der Bildung des Blutkuchens, sie sind in dem faserigen Gewebe gerade so eingeschlossen, wie das Wasser in den Zellen des Badeschwamms, und können sowohl durch Druck als durch Waschen daraus entfernt werden. *)

Verfolgen wir nun die verschiedenen Zeiträume der Gerinnung, und ermitteln wir die einzelnen Umstände derselben, um gewisse Fragen zur Lösung zu bringen, die insbesondre den Kliniker interessiren.

Wird das Blut in der Palette sich selbst überlassen, so gerinnt es nach Verlauf einer bestimmten Zeit, und scheidet sich in Blutkuchen und Serum. Wie bereits erwähnt, sind uns die Ursachen dieser Veränderung, so gut, wie unbekannt, und dieselbe läßt sich weder durch die Ruhe, noch durch das Erkalten, weder durch das Entweichen eines erfaßbaren Elementes, noch durch die Wirkung der Luft ꝛc., genügend erklären. In der That veranlaßt man im Blute eine, der Circulation analoge Bewegung, erhält man es auf seiner Normaltemperatur, bringt man es in einen luftleeren Raum, oder in irgend eine Gasathmosphäre, so gerinnt es nicht minder schnell und vollständig, wie in der Palette, und häufig dienen diese Versuche nur dazu, den Moment der Coagulation zu beschleunigen.

Die Zeit, welche das Blut zur Gerinnung erfordert, ist schwer genau zu bestimmen. Die Gerinnung erfolgt keineswegs plötzlich, und das

---

fließende Blut in einem Gefässe aufgefangen, in dem sich eine concentrirte Glaubersalzlösung befindet, um das Blut flüssig zu erhalten; das Fibrin gerinnt in diesem Falle nicht, verdichtet sich aber zu kleinen, von den Blutkörperchen deutlich unterschiedenen Partikelchen.

*) Lecanu wirft in seiner ausgezeichneten Abhandlung über das Blut, die von den Studierenden noch fleißig benutzt wird, im Blutkuchen immer noch Blutkörperchen und Fibrin zusammen; gewiß kennt auch er den Müllerschen Versuch, und es geschieht deßhalb nicht aus Unkenntniß desselben, sondern weil dieser tüchtige Chemiker zu selten das Microscop benutzt, um von alten Ueberzeugungen abzugehen.

Blut geht keineswegs augenblicklich vom flüssigen Zustand in den festen über. Zuerst bildet sich ein dünnes grauliches Häutchen, dann zeigen sich in der Flüssigkeit an einzelnen Stellen zerstreute Filamente, die nach und nach, ungefähr wie krystallinische Nadeln, in einer, zum Krystallisiren hingestellten Salzlösung, zusammenstoßen. Geht man jedoch weder vom ersten Entstehen dieser Gerinnungslinamente, noch von der bereits erfolgten Verdichtung aus, sondern mit einem terminus medius zwischen diesen beiden Extremen aus, so kann man als allgemeinen Satz aufstellen, daß das menschliche Blut eines gesunden Individuums zur Coagulation ungefähr funfzehn bis zwanzig Minuten Zeit bedürfe.

Je nach der Natur des Leidens, oder vielmehr je nach dem allgemeinen Zustande des Organismus der Kranken, herrschen jedoch die größten Verschiedenheiten in der Schnelligkeit der Coagulation. Ich halte es für unnütz, in genauere Details über diesen Gegenstand einzugehen; es mag genügen folgendes allgemeines Prinzip aufzustellen, das bei den verschiedenen Krankheitszuständen leicht Anwendung finden wird. Das Blut gerinnt um so schneller, je schwächer der Kranke ist, von dem es kömmt, und je tiefer dessen Lebensenergie bereits gefunden war; je weniger lebendig das Blut ist, wenn man sich so ausdrücken darf, desto weniger behält es auch die Eigenschaft, die vom Leben abhängig ist, nämlich flüssig zu bleiben. Während man daher das Blut eines pletorischen, kräftigen Individuums, bei dem man einige prophylactische Aderlässe vornimmt, oder auch jenes eines kräftigen, von einer acuten entzündlichen Krankheit ergriffenen Menschen, bei dem die Lebensthätigkeit so zu sagen gesteigert ist, über eine Viertelstunde lang flüssig bleiben, und erst nach funfzehn bis zwanzig Minuten Spuren von Coagulation zeigen sieht, gerinnt im Gegentheile das lebenswarme Blut eines, durch eine langwierige chronische Krankheit Erschöpften, oder jenes, welches man durch wiederhohlte Aderlässe beim typhösen Fieber erhält, zuweilen in weniger als vier bis fünf Minuten zu einem Gelée, und man kann daher auch behaupten, daß je fester und resistanter ein Blutkuchen ist, desto langsamer auch die Gerinnung erfolgte, während die weichen zerreißlichen Blutkuchen in der Regel einem Blute angehören, das schnell geronnen ist. [8])

---

8) Es dürfte nicht ohne Interesse sein, unsern Lesern einen von Giovani Polli in der **Gazetta medica di Milano 1844** veröffentlichten, und auf die angebliche Nichtgerinnbarkeit des Blutes in gewissen Krankheiten bezüglichen Fall hier mitzutheilen. Die bei einem, an heftiger Pneumonie leidenden 37jährigen In-

Definition des Blutes.

Wir kennen nun genugsam die Zusammensetzung des Blutkuchens, und definiren sonach das Blut folgendermaßen: eine Flüssigkeit, die

---

dividuum vorgenommene Venäsection gab ein Blut, welches im gewöhnlichen blechernen Gefässe aufgefangen, *funfzehn Tage brauchte, um zu coaguliren.* Vollständig flüssig erhielt es sich mindestens 8 Tage, während welcher Zeit das Fibrin im Serum gelöst oben auf schwamm, während sich die Blutkörperchen auf den Boden des Gefässes gesenkt hatten. Das Blut wurde, wie nicht zu vergessen ist, einer vollständigen Ruhe überlassen, und erst am neunten Tage begann es sich mit einem Häutchen zu bedecken, welches sich von Tage zu Tage verdichtete, und endlich eine Kruste darstellte. Nach und nach aber verlor dieselbe ihre weiche zitternde Beschaffenheit, und erhielt die Consistenz und Zähigkeit der ausgesprochensten Entzündungshaut. Am *funfzehnten* Tage erst begann die Trennung des Serums vom Cruor, und als dann, der Beobachtung wegen, der Blutkuchen aus dem Gefässe genommen wurde, zeigte es sich, daß *vier Fünftheile* desselben aus Entzündungshaut bestanden, und nur *ein Fünftheil* von den Blutkörperchen roth gefärbt war. Das Serum war vollkommen durchsichtig. Endlich, was ebenfalls merkwürdig, ging dieses Blut erst einen Monat ungefähr nach seiner Emission in Fäulniß, und da noch sehr langsam, über. Die Temperatur war immer zwischen 8—11° C. Der Kranke wurde im Verlaufe der Krankheit 11mal venäsecirt, und es zeigte sich, daß das Blut stufenweise seine schwere Gerinnbarkeit verlor, so zwar, daß das letztentzogene Blut in 24 Stunden eine vollkommene Entzündungshaut bildete. Der Kranke wurde einen Monat nach seinem Eintritte geheilt entlassen. *Polli* zieht aus diesem Falle folgende Folgerung:

1) Daß ein Blut lange spontan flüssig bleiben könne, ohne deßhalb seine Gerinnbarkeit verloren zu haben;

2) daß ein lange flüssig bleibendes Blut minder schnell faule, wie solches, welches schnell gerinnt;

3) daß der flüssige Zustand desselben keineswegs eine Fibrinarmuth und Mangel an Plasticität bedeutet;

4) daß, trotz der langsamsten Gerinnung, doch alle Arten von Entzündungshäuten entstehen können;

5) daß in einzelnen Fällen die heftigste Entzündungsperiode von Nichtgerinnbarkeit des Blutes begleitet sein könne, die sich in dem Maße wieder verliert, als der Krankheitsproceß seiner Heilung entgegenschreitet;

6) daß wiederhohlte Blutentziehungen diese Rückkehr zur Norm begünstigen;

7) daß ein Organismus um so besser wiederholte Blutentziehungen vertrage, je langsamer das ihm entzogene Blut gerinnt, und umgekehrt;

8) daß das am schwierigsten gerinnende Blut auch den höchsten Grad von Vitalität besitze, indem es am längsten jenen Zustand behauptet, der ihm in den Gefässen zukömmt.

viele Salze und Elemente, wahrscheinlich alle Prinzipien, die zur Bildung unserer Organe dienen, und außerdem noch eine besondere, später gerinnbare stickstoffhaltige Substanz, das Fibrin, aufgelöst enthält; in Suspension jedoch Partikelchen von anderer Natur, die eine regelmäßige, constante organisirte Structur besitzen, die Blutkörperchen. [9] Diese Definition kann für den Augenblick allerdings sehr nichtssagend erscheinen, das Interesse, welches sich daran knüpft, wird man aber erst dann einsehen, wenn wir in einem andern Kapitel das Blut mit einer andern wichtigen thierischen Flüssigkeit vergleichen werden.

Wir sahen so eben, daß die wesentlichsten Bestandtheile des Blutes Faserstoff, Blutkörperchen und Serum seien; in einem Werke aber, welches der microscopischen Untersuchung gewidmet ist, verdienen die Blutkörperchen unsere größte Beachtung. Da wir jedoch keine der wichtigern physiologischen Beziehungen, die sich in dem Studium der Bestandtheile des Blutes ergeben, außer Acht lassen wollen, so werden wir vor der Abhandlung der Blutkörperchen noch die Entzündungshaut, ihre Zusammensetzung und die Art und Weise ihrer Bildung erörtern.

Mechanische Theorie der Bildung der Entzündungshaut.

Diese Theorie stützt sich auf folgende Thatsache: Die Entzündungshaut bildet sich auf Kosten des im Blute gelösten Faserstoffs, und sie entsteht nur dann, wenn die Blutkörperchen Zeit gehabt haben, sich unter das Niveau der Flüssigkeit zu senken, bevor noch die Coagulation erfolgt ist. In der That, die Entzündungshaut ist nichts Andres, wie

---

Wenn auch diese von Polli auf die Beobachtung eines einzigen Falles gegründeten Folgerungen billiger Weise mancher Einschränkung bedürfen, was namentlich mit Nro. 8 der Fall ist, so verdienen sie doch allerdings Beachtung.

Der Uebers.

9) Obige Definition des Blutes läßt fühlen, daß Donné nicht Chemiker ist, so wie sie auch in physiologischer Beziehung Vieles zu wünschen übrig läßt. Die Hauptbestandtheile des Blutes lassen sich nämlich unter dem Namen Proteinverbindungen zusammenfassen; im Blute sind es der Faserstoff, das Eiweiß, und noch eine dritte Proteinverbindung, welche die Zellenmembran der Blutkörperchen ausmacht, und die auch Blutcasein genannt wird, da sie sich dem Käsestoff analog verhält. Bezeichnender ist der Name: Globulin. Diese drei Stoffe besitzen vollkommen gleiche elementare Zusammensetzung und differiren untereinander nur durch ihren Schwefel- und Phosphorgehalt. Sie sind es, aus denen das Fleisch und Blut aller Thiere besteht, sie finden sich auch in den Futterpflanzen, und nur aus ihnen

coagulirter Faserstoff [10]) (vom Albumin und den andern Bestandtheilen, die sie enthält, ist hier nicht die Rede) ohne Blutkörperchen, und daher farblos, da der rothe Farbestoff des Blutes den Blutkörperchen angehört; mit andern Worten: die Entzündungshaut unterscheidet sich vom Fibrin des eigentlichen Blutkuchens nur dadurch, daß sie in ihren Maschen keinen rothen Farbestoff und keine Blutkörperchen enthält. Sie ist ein weißer Blutkuchen, der sich in Bezug auf seine Zusammensetzung und Structur, abgesehen von seinem pathologischen Werthe, vom eigentlichen Blutkuchen nur durch den Mangel an rothem Farbestoff unterscheidet; dieser Umstand rührt aber daher, daß die rothen Blutkörperchen vermöge ihrer Eigenschwere unter das Niveau der Blutmasse gesunken sind, bevor noch die Gerinnung eingetreten ist; in der überstehenden farblosen Flüssigkeit befindet sich aber noch Fibrin in Lösung, welches später coagulirt, ohne Blutkörperchen mit sich reißen zu können, welche dem Blutkuchen die Farbe ertheilen, und daher eine ungefärbte fibrinöse Schicht bildet, der man den Namen Crusta inflammatoria oder Entzündungshaut gegeben hat. Coagulirt das Blut hingegen schnell, oder erlaubt die relative Schwere der Blutkügelchen ihnen nicht, sich zu Boden zu senken, so bildet sich keine Entzündungshaut, da die Blutkörperchen in der fibrinösen Maße überall vertheilt sind, und in dem Augenblicke der Gerinnung noch mit einbegriffen werden, sonach sowohl die obern als untern Theile des Blutkuchens gleichmäßig färben.

---

können sich die stickstoffhaltigen Bestandtheile des Thierkörpers bilden. Die Blutkörperchen als Organe von anderer Natur zu bezeichnen, ist unrichtig, da sie allerdings in ihrem Innern den Blutfarbestoff, des Hämatin, einschließen, aber ihre Hülle ebenfalls aus einer Proteinverbindung besteht.

Der Uebers.

10) Mulder fand in neuester Zeit durch genaue und sorgfältig ausgeführte Analysen, daß die Entzündungshaut keineswegs, wie man früher allgemein glaubte, Faserstoff sei, sondern eine höhere Oxydationsstufe des Proteins, die er Proteintritoxyd nennt. Dieses so wie auch eine andere Oxydationsstufe, das Proteindeutoxyd, sind nach Mulder Bestandtheile des gesunden Organismus, indem sie bei jedem Athemzuge im Blute in geringer Menge erzeugt werden, und wahrscheinlich eine dünne Schichte um die Blutkörperchen bilden, zusammengesetzt, wie die Entzündungshaut. Sie sind Oxydationsproducte einer Substanz, die beim Coaguliren des Blutes zu Fibrin wird. Es ist diese Proteinverbindung, die Sauerstoff in den Lungen aufnimmt und oxydirt durch die Arterien circulirt. Eine zu große Menge jener Oxyde veranlaßt nach Mulder Entzündung. Proteintritoxyd kommt übrigens auch im Eiter vor.

Der Uebers.

Um sich über die Bildung der Entzündungshaut, unter den verschiedenen Umständen, unter denen sie auftritt, Rechenschaft geben zu können, darf man folgende zwei Punkte nicht aus den Augen verlieren: 1) die Dichtigkeit des Blutes; 2) die Zeit, welche das Blut zur Gerinnung bedarf, oder kürzer die Dauer der Coagulation.

Wenn das specifische Gewicht des Blutes auf's Maximum erhöht ist, so gehorchen die in einer sehr dichten Flüssigkeit schwimmenden Blutkörperchen nur schwierig dem Gesetze der Schwere, und wenn nicht die Coagulation außerordentlich langsam vor sich geht, so sind sie in dem Augenblicke, wo das Blut gesteht, noch nicht unter das Niveau der Flüssigkeit gelangt, und es findet sich daher auch keine farblose Faserstoffschichte oder Entzündungshaut; ist anderseits die Dichtigkeit des Blutes gering, so daß sich die Blutkörperchen frei in der Flüssigkeit bewegen können, aber die Gerinnung tritt sehr rasch ein, so ist das Resultat dasselbe, da in diesem Falle die Blutkörperchen von der Coagulation ergriffen werden, bevor sie noch Zeit gehabt haben, den Boden des Gefäßes zu erreichen, und daher hier auch wieder keine ungefärbte Faserstoffschichte entsteht.

Der erste Fall findet Statt bei einigen acuten Entzündungskrankheiten, wie dem Rheumatismus und der Pneumonie, bei denen die Entzündungshaut eine fast constante Erscheinung ist, demungeachtet aber zuweilen auf dem Blutkuchen der ersten Aderlässe fehlt, während sie sich auf jenem der zweiten und dritten beinahe unfehlbar erzeugt. Diese Anomalie rührt daher, daß im Beginn das Blut sich im Maximum der Dichtigkeit befindet, letztere aber regelmäßig und in dem Maße abnimmt, je mehr Venäsectionen gemacht werden; so zeigt das Blut eines kräftigen Individuums oder eines an Entzündung leidenden Kranken bei der ersten Aderlässe am Areometer von Beaumé 6° bis 7°, während es nach der zweiten, am andern oder dritten Tage angestellten, nur mehr $6\frac{1}{2}^{0}$ weist; 6° nach der dritten in gleichem Intervallum ausgeführten, $5\frac{1}{2}^{0}$ bei der vierten und so fort. Die Dichtigkeit des Blutes nimmt in der That mit jedem Aderlasse um ungefähr $\frac{1}{2}^{0}$ ab.

Bei einem Blute von 6° bis 7° Dichtigkeit darf die Coagulation nicht vor zwölf bis funfzehn Minuten eintreten, wenn sich der Blutkuchen mit einer farblosen Faserstoffschichte oder Entzündungshaut bedecken soll.

Den zweiten Fall beobachtet man bei chronischen Krankheiten, die den Kranken erschöpfen, bei denen der Organismus tief ergriffen, die Lebenskraft geschwächt ist, und das Blut, so wie die andern thierischen Flüssigkeiten eine wesentliche Veränderung erfahren zu haben scheinen; das Blut kann in diesem Falle ein geringes specifisches Gewicht besitzen,

und die Dichtigkeit desselben das Sinken der Blutkörperchen keineswegs beeinträchtigen, die Flüssigkeit aber hat zum großen Theil die Fähigkeit verloren, den gerinnbarsten Bestandtheil gelöst zu erhalten, sie gerinnt und erstarrt in wenigen Minuten; während das normale Blut, oder jenes in einer reinen Entzündungskrankheit, zehn, fünfzehn, ja selbst zwanzig Minuten zur Coagulation bedarf, ist es nicht selten, in drei bis vier Minuten schon das Blut eines Typhuskranken gerinnen zu sehen. Die Entzündungshaut hat in diesem Falle ganz eigentlich nicht Zeit sich zu bilden. Man darf behaupten, daß unter zehn Minuten Coagulationsdauer niemals eine Entzündungshaut entsteht. Mittlere Dichtigkeit des Blutes, genügend langsame Gerinnung und vielleicht auch ein bestimmtes specifisches Gewicht der Blutkörperchen, dies sind die physicalischen Bedingungen zur Bildung der Crusta inflammatoria. Diese Theorie schließt keineswegs die Mitwirkung rein physiologischer und pathologischer Bedingungen aus, die von einer gewissen qualitativen Beschaffenheit des Blutes und namentlich des Faserstoffs abhängig sind, die wir jedoch hier, als zu unserm Gegenstand nicht gehörig, übergehen.

Aus dem Vorhergehenden erhellt, daß die Dichtigkeit des Blutes außerordentlich veränderlich ist, und zwar in Folge zum Theil leicht einzusehender Umstände. Diese Dichtigkeit ist unabhängig von der Menge des im Blute gelösten Faserstoffs, denn sie ist dieselbe vor und nach der Defibrination, sie scheint aber zu der Menge des Albumins in einiger Beziehung zu stehen, denn man beobachtet in der That, daß das Blut an Albuminurie leidender Kranken, die durch den Harn große Mengen Eiweiß aus dem Blute verlieren, eine geringe Dichtigkeit besitzt.

Coagulation des Blutes in den Gefäßen nach dem Tode.

Wir haben gesagt, daß die Gerinnung beim gegenwärtigen Stande der Wissenschaft bisher noch keine genügende Erklärung gefunden hat, und alles, was man davon weiß, beschränkt sich darauf, daß sie stattfindet, wenn das Blut dem Einflusse des Lebens entzogen ist. Dieser Fall tritt aber ebensogut in dem noch in den Adern befindlichen Blute nach dem Tode ein, wie in dem aus der Ader gelassenen. Einige Zeit nach dem Aufhören des Lebens und der Circulation scheidet sich das Blut in den Gefäßen in einen festen coagulirten, und in einen flüssigen Theil; die Scheidung ist zwar minder vollständig, wie in der Palette, aber immer deutlich genug, um über ihr Vorhandensein nicht den geringsten Zweifel aufkommen zu lassen. Der zu dieser Verwendung erforderliche Zeitraum wechselt je nach dem Leiden oder Zufalle, der dem

Tode vorherging, je nach dem mehr oder minder bedeutenden Antheil, den die flüssigen Theile an den Krankheitsprozessen genommen haben, und wahrscheinlich auch je nach den verschiedenen äußeren Umständen, wie Temperatur, Luftelectricität u. s. w.; in allen Fällen ist aber hier die Gerinnung minder rasch, wie in dem während des Lebens entzogenen Blute, und immer verstreichen bis zu ihrer Beendigung einige Stunden Im Allgemeinen findet dieser letzte Lebensact des Blutes, auf den der definitive Tod desselben erfolgt, in zwölf bis vierundzwanzig Stunden. statt, zuweilen etwas früher, zuweilen etwas später. Doch sind dieß dann nur Ausnahmsfälle, und die äusserste Gränze sind sechs und dreißig Stunden. Die Gerinnung des Blutes in den Gefässen scheint mir dazu dienen zu können, die so häufig gestellte, und nie vollständig und genügend gelöste Frage bezüglich sicherer, gewisser Zeichen des Todes auf indirecte Weise zu erledigen. Direct kann eine Lösung dieses Problems meines Erachtens nicht stattfinden; um sagen zu können, was der Tod ist, und was ihn charakterisirt, müßte man wissen, was das Leben ist, und so lange man keine erschöpfende Definition vom Wesen des Lebens geben kann, wird man auch nicht wissen, worin das Wesen des Todes besteht, und noch weniger zu bestimmen vermögen, in welchem Moment das Lebensprincip in Thätigkeit zu sein aufhört. Aus diesem Grunde können wir auch Leben und Tod nur durch ihre entfernteren Folgeerscheinungen unterscheiden, eine unmittelbare Definition aber, wodurch sich ein so eben gestorbenes Wesen von demselben Wesen einige Augenblicke vor dem erfolgten Tode unterscheidet, ist nach dem gegenwärtigen Stande unserer Kenntnisse unmöglich, und wird vielleicht auch immer unmöglich bleiben; alles was wir vermögen, ist, gewisse Zeichen zu constatiren, die schließen lassen, daß eine Rückkehr zum Leben für immer unmöglich ist, oder nach welchen wenigstens, der bisherigen Erfahrung gemäß, das Leben nicht mehr wiederkehrt. Aus diesem Grunde ist noch unter allen Zeichen des Todes das sicherste, und vielleicht das einzige, welches vollkommene Garantie gewährt, die eintretende Fäulniß. Das Auftreten der ersten Anzeichen des Zerfallens der organischen Bestandtheile ist bis nun als das wesentlichste Zeichen des Todes anzusehen, und will im Grunde nichts anders sagen, als daß das Leben in einen in Zersetzung befindlichen Körper nicht mehr zurückzukehren vermag.

Statt aber die Zeichen der eintretenden Fäulniß abzuwarten, die häufig sehr spät, und namentlich so spät auftreten, daß dadurch Collisionen mit unsern Gebräuchen und Gesetzen über die Zeit der Beerdigung der Leichen herbeigeführt werden, könnte man nicht die partielle Dissolution der Elemente in den zum Leben wesentlichsten Theilen benützen,

die gewiß nicht geringeren Werth hätten, als die Zersetzungserscheinungen, die sich an der Hautoberfläche, in den Augen, oder in irgend einem andern Organe zeigen, dessen Integrität zum von Statten Gehen der Lebenserscheinungen nicht unumgänglich nothwendig ist?

Gerade das Blut nun giebt uns durch seine Gerinnung in dem Gefäße nach dem Tode ein solches Zeichen an die Hand.

Nach unsern physiologischen Kenntnissen über die Rolle des Blutes bei Erfüllung der Lebensfunctionen dürfen wir unbedingt annehmen, daß ein flüssiger Zustand desselben unumgänglich nothwendig, und daß mit dem von Stattengehen seiner Functionen wohl noch vielleicht die begränzte Gerinnung in einem isolirten Gefäße, keineswegs aber eine allgemeine Coagulation im circulatorischen Systeme vereinbarlich sei; der organische Stoffwechsel oder das eigentliche Leben wird von dem Augenblicke unmöglich, als das Blut in seinen Canälen stockt, und anderseits ist eine natürliche Wiederauflösung des einmal coagulirten und in seine Bestandtheile geschiedenen Blutes nicht denkbar. Um daher aus dieser Erscheinung ein untrügliches Zeichen des Todes abzuleiten, wie wir es verstanden wissen wollen, den Beweis nämlich, daß die Rückkehr zum Leben unmöglich geworden ist, handelt es sich nun nur mehr um die Mittel, die Coagulation des Blutes zu constatiren; diese Mittel sind aber sehr einfach und leicht ausführbar.

Wenn man eine Venäsection auf gewöhnliche Weise bei einem so eben verschiedenen Individuum anstellt, so verhält sich das Blut gerade so, wie während des Lebens; allerdings fließt es aus der Vene nicht mehr im Strahle, zuweilen aber immer noch so reichlich, daß es nöthig wird, den Arm, wie bei einem Lebenden zu bandagiren, um Durchnässung des Bettes zu verhüten.

Sammelt man dieses Blut in einem Uhrglase, so gerinnt es bald, und scheidet sich nach einer gewissen Zeit in einen rothen Blutkuchen und in Serum, gerade so wie im Aderlaßbecken. Zu dieser Zeit ist das Blut in den Gefässen noch nicht geronnen. Wiederholt man dieselbe Operation etwas später, so ist das Resultat ein ganz andres: anstatt einer rothen, homogenen coagulablen Flüssigkeit erhält man nur mehr röthliches Serum, das allerdings zuweilen noch eine deutliche rothe Färbung zeigt, in dem sich aber kein Blutkuchen mehr bildet, sondern die darin enthaltenen Blutkörperchen unter der Form eines staubigen Niederschlags zu Boden senken. Diese Erscheinung ist die nothwendige Folge der in den Gefässen bereits erfolgten Gerinnung des Blutes; es ist klar, daß diese Flüssigkeit nicht zweimal gerinnen kann, und daß, wenn der Faserstoff einmal verdichtet ist und sich abgeschieden hat, in dem aus der Ader

gezogenen keiner mehr vorhanden sein kann, um einen Blutkuchen zu bilden. Man kann daher schließen, daß das Blut im Innern der Blutgefässe geronnen, und sonach eine Rückkehr zum Leben unmöglich sei. Die weitere Bestätigung kann man sich an mehreren Hauptvenen, und wenn man es für nöthig halten sollte, auch an irgend einer Arterie verschaffen; es genügt, das Gefäß wie bei einem Aderlasse anzustechen, das Blut in einem Uhrglase zu sammeln, und dann zu beobachten, ob eine Gerinnung stattfindet oder nicht; ist ersteres der Fall, so kann man allerdings nicht behaupten, daß das Leben noch nicht erloschen sei, wenn aber das Blut flüssig bleibt, und die oben beschriebenen Charactere zeigt, so darf man unbedenklich annehmen, daß der Tod bereits eingetreten, oder besser noch, daß die Rückkehr zum Leben nicht mehr möglich sei. *)

Es liegt nicht in meinem Plane, hier über den Werth der anderen zur Unterscheidung des wirklichen vom Scheintode empfohlenen Zeichen ein Urtheil zu fällen; einige davon verdienen allerdings einiges Vertrauen, namentlich ist die sogenannte Todtenstarre eines der wichtigsten; diese merkwürdige Erscheinung hat aber für die uns beschäftigende Frage den Nachtheil, erst zu einer gewissen Zeit einzutreten, und auch nur einen bestimmten Zeitraum zu dauern, so daß man sie nicht jeden Augenblick constatiren kann, und der Werth derselben verloren geht, wenn man bei ihrem Auftreten nicht zugegen war.

Das von mir vorgeschlagene System hingegen hat allerdings nicht den Vortheil, den eingetretenen Tod direkt zu beweisen, in Ermanglung anderer wissenschaftlicher Zeichen aber giebt meine Methode, innerhalb der von mir selbst gezogenen Gränzen, immerhin ein sicheres Resultat, und ich habe dieselbe auch bereits mit aller Zuversicht bei einer plötzlich verstorbenen jungen Frau angewendet.

Wir kommen nun zur microscopischen Untersuchung der Blutkörperchen, zum Studium ihrer Gestalt, Structur, Zusammensetzung und allen ihren Characteren, die zu ihrer Unterscheidung und Erkennung wesentlich sind.

---

*) Man hat dagegen zwar eingewendet, daß das Blut bei gewissen Krankheiten flüssig bleibe und nicht gerinne; was man hier aber flüssiges Blut nennt, ist nichts weiter, wie ein Blut mit zerreißlichem, zerfließendem Blutkuchen, und niemals findet sich im Blute gar kein geronnenes Fibrin; auch im flüssigsten entdeckt man bei sorgfältiger Untersuchung coagulirte Partikelchen und Klümpchen, die die stattgefundene Coagulation kundgeben.

Zweite Vorlesung.

Von den im Blute suspendirten Theilchen oder den Blutkörperchen.

Das Blut ist keine homogene Flüssigkeit, keine bloße Auflösung löslicher Stoffe, kein aller festen concreten Theilchen entbehrender Lebenssaft. Wenn dem so wäre, so könnten wir nicht, wie wir es allerdings mit dem Microscop zu thun vermögen, den Lauf und die Bewegung des Blutes im Innern der Gefässe beobachten und verfolgen. Die Strömung einer homogenen in vollkommen gefüllten Gefässen sich bewegenden Flüssigkeit wäre dem Gesichtssinne nicht zugänglich, während die Gegenwart von festen, sich bewegenden, ihre Stellung und Lage verändernden Theilchen den Blutumlauf deutlich sichtbar macht. Wenn wir das Blut in den Gefässen und die Circulation abhandeln werden, werden wir hierauf zurückkommen.

Das Blut enthält also feste Theilchen, die in ihm schwimmen, mit ihm circuliren, und denen es mehrere seiner wesentlichsten Eigenschaften verdankt. Diese Theilchen sind in unzählbarer Menge vorhanden, und das kleinste Blutröpfchen enthält Myriaden derselben; bis auf die neueste Zeit aber kannten und beschrieben die Autoren nur eine einzige Art: die rothen oder eigentlichen Blutkörperchen, die einzigen, die man auf dem gewöhnlichen Wege der Untersuchung beobachtet, und deren Anzahl unverhältnißmäßig größer ist, wie jene der andern zu gleicher Zeit im Blute vorhandenen Arten von Körperchen. Letztere, verhältnißmäßig seltener und mehr zerstreut, werden von den ersteren, die fast das ganze Gesichtsfeld des Microscops ausfüllen, verdeckt, und können nur bei Beachtung gewisser Vorsichtsmaßregeln aufgefunden werden. Aus diesem Grunde beschäftigte man sich auch lange Zeit ausschließlich mit den eigentlichen Blutkörperchen; die andern, von denen man allerdings von Zeit zu Zeit Spuren entdeckte, schienen eine besondere Aufmerksamkeit nicht zu verdienen, um so weniger, als man sie ganz irriger Weise für Ueberreste der ersteren ansah. Wir werden hingegen im Verlaufe dieser Vorträge sehen, wie wichtig das Studium derselben ist.

Die kleinen im Blute vertheilten festen Körperchen zeichnen sich durch eine regelmäßige beständige Gestalt, complexe Zusammensetzung und einen bestimmten Bau aus; sie besitzen eine eigenthümliche Organisation, ja, man darf sagen, ein eigenthümliches Leben, denn sie haben

einen Anfang, eine Entwickelung und einen Untergang. Von ihrem Entstehen an bis zu dem Augenblicke, wo sie ihre Entwicklung beendigt, und ihren Zweck, die Bildungsflüssigkeit der deutschen Physiologen darzustellen, erreicht haben, durchlaufen sie eine Reihe von Veränderungen und Verwandlungen. Die Blutkörperchen sind nur ein transitorischer Zustand, während dem sie allerdings einen eigenthümlichen Einfluß auf den Organismus ausüben, sie dienen aber nicht dazu, wie man in einer geistreichen Theorie, die lange herrschend blieb, aufgestellt hatte, durch die rosenkranzartige Vereinigung ihrer Kerne die organische Elementarfaser zu bilden; sie tragen nicht unmittelbar durch ihre mechanische Aneinanderreihung zur Entwicklung der Organe bei, und noch nie sah man sie aus den Gefässen treten, um sich mit den Geweben zu verbinden. Kurz, das Blutkörperchen ist nicht das letzte Glied in der Reihe der die Elaboration des Blutes zum Zwecke habenden Veränderungen.

Wir kommen nun zur Beschreibung der einzelnen Arten von Körperchen, und betrachten ihre Gestalt, Größe, ihren Bau und ihre Zusammensetzung; wir werden beobachten, wie sie sich gegen äußere Einflüsse und chemische Reagentien verhalten, und lehren, wie sie sich untereinander durch wesentliche Charactere so unterscheiden, daß sie überall, wo sie sich finden, erkannt, und nicht leicht mit andern verwechselt werden können.

Es giebt drei Arten von Körperchen, die im Blute suspendirt sind, und mit ihm circuliren: 1) die rothen oder eigentlichen Blutkörperchen; 2) die weißen Blutkörperchen; 3) die Blutkörnchen (Globulins).

Geben wir nun vor allem das Verfahren zur microscopischen Untersuchung des Blutes an. Dasselbe ist sehr einfach, und besteht darin, ein kleines Bluttröpfchen (ungefähr so groß, wie ein Stecknadelkopf) auf ein reines Glasplättchen zu geben, und darüber ein anderes, sehr dünnes, viereckiges Gläschen so zu legen, daß dadurch der zwischen zwei Gläsern eingeschlossene Bluttropfen zu einer sehr dünnen durchsichtigen Schichte ausgebreitet wird. So präparirt, ist das Blut geeignet, der microscopischen Untersuchung unterworfen, und bei einer 300 bis 400 mahligen Vergrößerung betrachtet zu werden. Man sieht die Blutkörperchen ganz deutlich, entweder einzeln oder rosenkranzartig aneinandergereiht, nie aber zu confusen Klumpen verschmolzen. Ein an der Fingerspitze gemachter Einstich ist das bequemste Mittel, um sich das menschliche Blut, das man auf diese Weise studiren will, zu verschaffen. [11])

11) In der Regel erhält man nach Donné's Angabe allerdings ein ganz passendes

Was die Reagentien betrifft, die man auf die Blutkörperchen einwirken lassen will, so wiederhole ich das, was ich bereits in der Einleitung darüber gesagt habe; man läßt sie durch Capillarität zwischen die Glasplättchen eindringen, indem man einen Tropfen des Reagens an den Rand der obern Glasplatte, und an die Berührungsstelle derselben mit der unteren bringt.

Rothe Blutkörperchen.

Form, Größe und Structur dieser Blutkörperchen sind bei den verschiedenen Thierklassen verschieden; sie sind rund im Blute der Säugethiere, elliptisch aber im Blute der Vögel, Fische und Reptilien. Bei allen Thieren sind sie platt, niemals sind sie nach allen Richtungen hin gewölbt oder sphärisch. Sie enthalten den rothen Farbestoff des Blutes, und ihnen verdankt dasselbe seine rothe Farbe.

Das Menschenblut, welches wir als Typus des Blutes der Säugethiere annehmen wollen, zeigt kreisrunde, gegen die Ränder hin etwas gewölbte, im Centrum aber mit einem Eindruck versehene Blutkörperchen; der Eindruck oder die Vertiefung in der Mitte erscheint lichter oder dunkler, je nachdem man den Gegenstand mehr oder minder dem Microscope nähert (Fig. 2. und 3.). Man erhält einen ganz richtigen Begriff von der Gestalt der Blutkörperchen, wenn man sie sich als kleine weiche Linsen vorstellt, in deren Mitte man einen leichten Eindruck gemacht hat.

Präparat zur microscopischen Untersuchung des Blutes, und besonders schön sieht man auf diese Weise jene Aneinanderreihung der Blutkörperchen, die mit einer, auf einen Tisch ausgestreuten Geldrolle große Aehnlichkeit darbietet; nimmt man aber den Bluttropfen etwas zu groß, so geschieht es nicht selten, daß die Schichte nicht dünn genug ausfällt, und die einzelnen Blutkörperchen, weil sie zu dicht übereinanderliegen, sich nicht mehr gehörig abgränzen. Auch kann man auf diese Art, wegen schnellen Vertrocknens, nicht leicht die Bewegung der Flüssigkeit sehen; will man das Schwimmen der Blutkörperchen beobachten, wobei sie sich bald mit ihren Flächen, bald mit ihren Rändern präsentiren, sich um ihre Axe wälzen, aneinander stoßen, übereinander hinbewegen u. s. w., so ist es zweckmäßiger, einen geringen Theil eines Bluttröpfchens mit Zuckerwasser zu verdünnen, und zwischen zwei Gläschen zu bringen, wobei man genugsam Gelegenheit hat, obige Erscheinung zu beobachten, und die Structur der einzelnen Blutkörperchen nach allen Richtungen zu studiren. Dieselben Dienste leistet frisches Blutserum oder Eiweißlösung.

Der Uebers.

Man begreift leicht, daß gemäß dieser Gestalt ein in einer Flüssigkeit schwimmendes Blutkörperchen sich bald mit der Fläche, bald mit dem Rande oder der Schneide, wie ein Geldstück, präsentiren müsse (Fig. 4.).

Diese Gestalt und Abplattung der Blutkörperchen, wovon man sich so leicht durch eine oberflächliche microscopische Untersuchung überzeugen kann, wurden demungeachtet nicht gleich anfangs richtig erkannt, und viele Forscher beschrieben die Blutkörperchen als kleine Kügelchen. Diese irrthümliche Ansicht hatte weniger in der Unvollkommenheit der Instrumente, deren man sich damals bediente, ihren Grund, als vielmehr in dem Verfahren bei der Präparation der microscopisch zu untersuchenden Objecte. Man verdünnte, wie man es auch heutzutage noch thut, und wie es auch in vielen Fällen nothwendig ist, die Materie mit Wasser; da man aber nicht wußte, daß durch den Contact des Wassers mit den Blutkörperchen der vier Klassen Wirbelthiere ihre Gestalt modifizirt werde, und dieselben nach einer Richtung hin aufquellen, nach der andern aber einsinken, kurz, eine kugelförmige Gestalt annehmen, so hielt man diese Gestalt für primitiv und ihnen wesentlich angehörend. Es ist dieß nicht das einzige Beispiel, wo der Irrthum in Folge von verändernden Substanzen, und namentlich des Wassers, dessen Einwirkung man nicht kannte, entstand. Etwas Aehnliches werden wir bei den Körperchen des Vogelblutes wieder finden, denen man bei ihrem Entstehen im Embryo ebenfalls eine abweichende Gestalt zuschrieb.

Die wahre Größe der Blutkörperchen, so wie vieler anderer sehr kleiner microscopischer Objecte kennt man erst, seitdem man genaue und bequeme Messungsmittel besitzt. Durch die Anwendung der **Camera lucida** sind alle Beobachter in den Stand gesetzt, ihre Größe auf sehr annähernde Weise zu bestimmen, und die Differenzen der Durchmesser dieser kleinen Körperchen betragen nach den neuesten Messungen höchstens einige Hundertel eines Millimeters. Die Blutkörperchen des Menschenblutes sind $^1/_{120}$ bis $^1/_{125}$ Millimeter groß, und die Schwankungen, die sich in dieser Beziehung ergeben, sind weniger in der Unvollkommenheit der Messungsmittel, als vielmehr in den verschiedenen Größenverhältnissen begründet, die die Blutkörperchen eines und desselben Blutes zeigen. In der That haben nicht alle Blutkörperchen genau dieselbe Größe, sondern dieselbe schwankt innerhalb der oben angegebenen Gränzen. [12])

---

12) Bezüglich der Größe der Blutkörperchen bei Säugethieren, unter denen die Wiederkäuer die kleinsten haben, stellt R. Wagner folgendes Verhältniß auf:

Die Blutkörperchen, von denen wir nun sprechen, enthalten den rothen Farbestoff des Blutes, ihnen verdankt dasselbe seine schöne rothe Farbe; das seiner Körperchen beraubte Blut ist farblos oder nur schwach gelblich wie das Serum, und beim Müller'schen Versuch haben wir gesehen, daß auch der Blutkuchen farblos wird, wenn man zuvor die Blutkörperchen abscheidet.

Wenn man die Blutkörperchen auf gewöhnliche Weise unter dem Microscop betrachtet, so tritt ihre Färbung allerdings nicht hervor, und Personen, die dieselben zum ersten Male betrachten, drücken über diesen Umstand immer ihre Ueberraschung aus; sie verwundern sich nur eine ganz schwach gelbliche Färbung zu bemerken, die von der schönen rothen Farbe des Blutes weit entfernt ist.

In der That verschwindet jede Farbe der Körper, wenn dieselben außerordentlich dünn sind, und wenn man sie durch Transparenz oder durch Refraction betrachtet. Es findet mit den Blutkörperchen dasselbe Verhältniß statt, wie bei einer außerordentlich dünnen rothen Glasplatte, die man zwischen das Licht und das Auge bringt; die Farbe ist in diesem Falle kaum bemerkbar, und würde erst dann hervortreten, wenn man mehrere solcher Glasplatten auf einander legen, und dieselben nicht durch Transparenz, sondern durch Reflexion betrachten würde.

Derselbe Fall ist es mit den microscopisch zu untersuchenden Blutkörperchen; um sie deutlich zu sehen, um ihre Formen und Contouren genau zu unterscheiden, müssen sie frei und von einander getrennt sein; sie müssen einzeln darliegen. Dies ist der Grund, warum man Sorge trägt, eine außerordentlich dünne Blutschichte zwischen zwei Glasplättchen auszubreiten, um nämlich die Blutkörperchen isolirt, und nicht zu dichteren Massen vereinigt zu sehen, wie dieß der Fall wäre, wollte man eine derbere Blutschichte nehmen. Die Färbung dieser so außerordentlich dünnen, und von einem sehr starken Lichte durchdrungenen Partikelchen

---

Mensch, Affe $\frac{1}{300}$ L. = 3.
Fleischfresser $\frac{1}{400}$ L. = 4.
Wiederkäuer $\frac{1}{500}$ L. = 5.

Die Blutkörperchen des Menschen, deren Größe nach R. Wagner von 0,00040 bis 0,00020 P. Z. variirt, fand ich meist $\frac{1}{300}$ L. groß. Doch ist gewiß, daß die Größe der Blutkörperchen auch nach den Individuen verschieden ist, wie ich mich mehrmals zu überzeugen Gelegenheit hatte. Weniger fand ich Größenverschiedenheiten bei den Blutkörperchen eines und desselben Blutes. Nach L. Mandl besitzt der Elephant unter den Säugethieren die größten Blutkörperchen ($\frac{1}{100}$ Millim.).

Der Uebers.

verschwindet daher fast gänzlich, oder es bleibt davon höchstens eine schwach gelbliche Andeutung übrig. Will man aber die eigentliche Farbe der Blutkörperchen sehen, und sich überzeugen, daß sie wirklich roth sind, so genügt es, sie zu größeren Massen vereinigt, oder so zu beobachten, daß das Licht auf sie fällt, wie man einen undurchsichtigen Körper beobachtet; in diesem Falle wird alsbald ihre schöne rothe Farbe hervortreten.

Zusammensetzung der Blutkörperchen.

Nachdem wir die äußern Charaktere der Blutkörperchen, ihre Gestalt, Größe und Farbe abgehandelt haben, wollen wir nun suchen, in ihr Inneres zu dringen, und über ihre Structur und Zusammensetzung einen richtigen Begriff zu erhalten.

Wir haben gesehen, daß die Blutkörperchen kleine, platte, kreisrunde, und in ihrer Mitte leicht eingedrückte Körperchen sind; ist aber ihre Textur eine homogene, und kann man sie als eine in feinster Vertheilung befindliche identische Materie betrachten?

Vor Allem ergiebt sich als Thatsache, daß sie einen hohen Grad von Biegsamkeit besitzen, daß sie sich strecken, verlängern, nach allen Richtungen biegen, und dann immer wieder in Folge ihrer großen Elastizität auf ihre ursprüngliche Gestalt zurückkommen. Es ist dieß eine den Blutkörperchen der verschiedenen Thierklassen gemeinschaftliche Eigenthümlichkeit. Man hat häufig Gelegenheit, sich von dieser Eigenschaft zu überzeugen, wenn man die Blutkörperchen in Folge der Capillarität zwischen zwei Glasplättchen sich bewegen sieht, oder besser noch, wenn man sie während des Lebens in den Gefäßen circulirend beobachtet. Man sieht sie hier alle Hindernisse überwinden, sich durch die engsten, zahlreiche Krümmungen zeigenden Passagen hindurchschmiegen, und dabei sich der zu nehmenden Richtung entsprechend verlängern und biegen; wenn sie auf einen, durch zwei unter einem spitzen Winkel sich trennende Gefässe gebildeten Vorsprung stoßen, so bleiben sie häufig auf diesem in zwei Hälften gebogen, sitzen, bis sie durch die Stärke der Strömung nach der einen oder der andern Seite hingerissen werden.

Aus dieser Eigenthümlichkeit ergeben sich bereits zwei Folgerungen: 1) Nimmt man kleine Mündungen an den Gefäßwandungen an, um sich den Durchgang der Bildungsflüssigkeit zu erklären, so kann die Größe der Blutkörperchen nicht die einzige Ursache sein, die sie verhindert, durch diese Oeffnungen zu treten. Wenn diesen Oeffnungen, oder wohl auch dem Ursprunge von kleineren Gefässen, die keine rothen Blutkörperchen mehr enthalten, nicht eine besondere Eigenschaft, eine Art Wahlanziehung und Abstoßung (man verzeihe mir den Ausdruck, an den ich keine

weiteren Folgerungen knüpfe) zukäme, so würden die Blutkörperchen, in Folge ihrer Elasticität und unbeschadet ihrer Größe, leicht durch diese Oeffnungen schlüpfen; wie weit die Blutkörperchen in den Gefässen dringen können, darf keineswegs nach dem relativen Durchmesser der Gefässe und Körperchen bemessen werden, denn wenn man das herrliche Schauspiel der Circulation des Blutes in der Froschzunge bis in die Follikeln dieses Organs betrachtet, so wird man sich leicht überzeugen, daß die Blutkörperchen durch Canäle treten, deren Durchmesser kleiner ist, wie der ihrige.

2) Die zweite Folgerung bezieht sich auf die Schwierigkeit, die Blutkörperchen der Säugethiere auf dem Filtrum zu sammeln, da dieselben durch das beßte Filtrirpapier hindurchschlüpfen. Dieser Umstand darf nicht allein der Kleinheit der Körperchen zugeschrieben werden, sondern ist auch durch ihre Fähigkeit, sich zu strecken und zu verlängern, mitbedingt. Allerdings gehen größere Blutkörperchen, wie z. B. jene des Froschblutes, nicht so leicht durch die Filtra, aber abgesehen davon, daß sie um ein Bedeutendes größer sind, wie jene der Säugethiere, sind sie noch weniger elastisch, wahrscheinlich wegen der Dichtigkeit ihrer innern Substanz; andere Körperchen hingegen, die kleiner sind wie jene des Menschenblutes, aber eine andere, starre und unbiegsame Natur besitzen, wie z. B. die Milchkügelchen, bleiben auf dem Filtrum zurück, wenn das Papier einigermaßen dicht ist.

Berücksichtigt man die Art der Einwirkung des Wassers auf die Blutkörperchen, wie das Wasser dieselben durchdringt, verändert, und zu kleinen Sphären unwandelt; verfolgt man insbesondere die Wirkung der Essigsäure, welche, wie wir weiter unten wiederholt angeben werden, die Blutkörperchen der Säugethiere wie Luftblasen ohne einen Rückstand übrig zu lassen, bersten macht: so muß man sich zu der Ansicht neigen, die Blutkörperchen als abgeplattete, in ihrem Innern eine mehr oder weniger flüssige Substanz einschließende Bläschen zu betrachten. Zu dieser Ansicht bin ich in Folge von zahlreichen Beobachtungen, und vielen, während eines Zeitraums von länger als zehn Jahren angestellten Versuchen gelangt, und ich definire das Blutkörperchen der Säugethiere, und insbesondre des Menschen folgendermaßen: ein gefärbtes, kreisrundes, abgeplattetes, außerordentlich biegsames, und mit einer halbflüssigen Materie gefülltes Bläschen. Was den Stoff betrifft, den das Bläschen bildet, so verhält er sich wie Eiweiß; er löst sich in Wasser, Essigsäure und Ammoniak, widersteht aber der Einwirkung der Salpetersäure, die ihn vielmehr verdichtet. [13])

13) Ueber die Zusammensetzung und Structur der Blutkörperchen herrschten von je

Vom Kern.

Wir kommen nun zu dem sogenannten Kern der Blutkörperchen, über den bereits sehr viel discutirt wurde und der zu den abweichend-

---

her seit ihrer Entdeckung, und herrschen noch immer die abweichendsten Ansichten. Diese hier alle anzuführen, würde zu weit abführen, und höchstens dazu dienen, die Ueberzeugung zu geben, daß wir über diesen Punkt, wie über so viele andere, nichts Positives wissen, da uns Thatsachen fehlen. Ich betrachte das Blutkörperchen der Säugethiere als eine Zelle, die ihr vollständiges Analogon in den Zellen der übrigen thierischen Gewebe findet, die aus einer Zellenmembran: einer bis nun nicht genau gekannten Proteinverbindung, und aus einem flüssigen oder halbflüssigen Inhalt: dem Hämatin zusammengesetzt ist. Aus diesem Grunde halte ich auch die Bezeichnung: Blutzellen für passender als Blutkörperchen. Die Blutkörperchen für weiter nichts als ein Eiweißpräcipitat zu halten, wie Raspail, heißt nach meiner Ansicht sie zu tief stellen, und die Hülle mit Donné für Eiweiß zu erklären, weil sie sich in Wasser, Essigsäure und Ammoniak löst, ist jedenfalls zu vorschnell. Turpin hält jede Blutzelle für einen organisirten, mit einem Mittelpunkt der Aufsaugung, Assimilation, und des Wachsthums versehenen, mit einer bestimmten Lebensdauer begabten Körper, eine Ansicht, gegen die, wenn man alle Verhältnisse wohl erwägt, sich nichts Erhebliches einwenden läßt. Wenn jedoch Hünefeld die Blutkörperchen mit einem Vogelei vergleicht — der Kern, welcher aus Fett und Eiweiß besteht, ist der Dotter mit seiner Haut, rings umher in Zellen, dem Eierweiß ähnlich liegt das Blutroth, eingeschlossen von einer Hülle, welche der Eihaut gleich kommt — so verliert er sich hierbei in neblige Theorien, die wohl der naturphilosophischen Richtung der deutschen Physiologie des vorigen Jahrhunderts und der ersten Jahre des jetzigen convenirten konnten, nicht mehr aber für unser positives Zeitalter passen. Durch obige Ansicht werden wir aber nun auf die Frage vom Kern geleitet; einzelne Schriftsteller nehmen noch immer auch im Blute der Säugethiere und des Menschen einen Kern an; aus den zuverlässigsten Forschungen eines Henle u. A. scheint aber hervorzugehen, daß ein solcher im Blute des Menschen und der Säugethiere nicht existirt, und wo man ihn zu beobachten glaubte, Täuschung mit im Spiele war. Wenn man die Blutzellen mit Serum oder Salzlösung untersucht, und die Flüssigkeit durch Verdunsten concentrirter wird, so bleiben die Körperchen platt, erhalten aber ein körniges, am Rande wie gezacktes Aussehen, und werden immer kleiner, ohne Zweifel durch ungleiche Transsudation ihrer Contenta und ungleiche Zusammenziehung der Hülle, denn mit Zusatz von Wasser oder Serum kann man die platte Form wieder herstellen. Was man am Rande als Zacken erkennt, zeigt sich auf der Fläche betrachtet, wie ein Körnchen, von welchem sich nicht leicht sagen läßt, ob es äußerlich aufsitzt, oder im Innern enthalten ist; oft stehen auch mehrere Körnchen im Kreise, so daß sie zusammen die Contour eines größern, centralen, oder excentrischen Kernes bilden; der Irrthum wird aber offenbar, wenn man die Blutkörperchen sich wälzen läßt, wodurch die Kernchen an den Rand zu stehen kommen. — Ein anderer Grund

sten Meinungen Veranlassung gab. Alle diese Meinungen anzuführen und zu beleuchten, wäre unnütz, und ich beschränke mich aus diesem Grunde darauf, anzugeben, daß die Mehrzahl der Forscher seit langer Zeit schon die Existenz eines soliden Kerns im Innern der Blutkörperchen im Allgemeinen und ohne Unterscheidung der verschiedenen Thierklassen annimmt. Es ist unzweifelhaft, daß diese Ansicht aus der Untersuchung der Körperchen des Froschblutes hervorging, die bei den meisten microscopischen Untersuchungen als Typus aufgestellt werden; was man daher im Froschblute beobachtete, dehnte man per analogiam auf alle anderen Blutarten aus. Die Körperchen des Froschblutes eignen sich wegen ihrer Größe, und wegen der Leichtigkeit, mit der man sich solches Blut verschaffen kann, vortrefflich zu microscopischen Untersuchungen, und es ist unbestreitbar, daß sie allem Anscheine nach aus einem soliden, in Mitte einer häutigen Hülle befindlichen Kern bestehen. Fast kein Beobachter zieht dies beim Blute des Frosches, der Reptilien, Fische, und selbst der Vögel in Zweifel, und auch ich theile diese Ansicht in Beziehung auf oben erwähnte Körperchen, obgleich der Kern gleich anfänglich nicht zu bemerken ist, und erst sichtbar wird, wenn man etwas Wasser

---

der Täuschung liegt darin, daß die Blutkörperchen sehr bald nach dem Ausfließen entweder am Rande etwas aufschwellen, oder sich etwas nach der Fläche biegen, wodurch es unmöglich wird, Umfang und Mitte zugleich deutlich zu sehen, und daher nach der Stellung des Objectes bald ein dunkler Ring mit heller Mitte, bald eine helle Scheibe mit dunklem Centrum gesehen wird. Im ersten Falle befindet sich der Rand, im zweiten Falle das Centrum in der richtigen Focaldistanz. (Henle, Allgem. Anat. S. 433.) — Ich kann nicht umhin bei dieser Gelegenheit auf einen Umstand aufmerksam zu machen, der meines Wissens sich nirgends angegeben findet. Bei einer bestimmten Entfernung des Gegenstandes vom Objectiv sehe ich nämlich immer das Centrum der Blutzellen deutlich roth, während die sogenannte Hülle bei dieser Focaldistanz weiß erscheint. Ich machte diese Beobachtung so häufig, und ohne dabei von einem Vorurtheil befangen gewesen zu sein, daß ich hier kaum mehr an Täuschung glauben kann. Wäre sie richtig, so ergäbe sich daraus neuerdings, daß der Blutfarbestoff im Innern der Blutzelle enthalten sei. Aus dem Umstande, daß nach dem Eindringen des Wassers ins Innere der Blutzellen Wasser und Farbestoff anfangs in geschiedenen Tropfen liegen, und erst nach und nach sich gleichmäßig mischen, folgert Henle, daß der Farbestoff, obgleich flüssig und formlos, doch eine gewisse Consistenz habe, etwa wie eine zähe Gummilösung. Bei den Blutkörperchen der Reptilien aber ist allerdings ein fester Kern vorhanden, über dessen Natur man aber auch noch nicht einig ist. Müller und Simon halten ihn für Faserstoff oder Faserstoffähnlich, Hünefeld aber für Fett, weil er sich in Aether, Schwefelkohlenstoff, Terpentinöhl ꝛc. nach seinen Versuchen lösen soll.

Der Uebers.

hinzufügt; dieß ist aber kein Grund anzunehmen, daß dasselbe für das Blut der Säugethiere gelte, und es hieße meines Erachtens die Analogie zu weit treiben, wollte man von der Zusammensetzung der einen auf jene der andern schließen. In Bezug auf Microscopie ist es klug, sich an das zu halten, was man sieht, und sich von allen Wahrscheinlichkeitstheorien so sehr als möglich fern zu halten. Diese Wissenschaft verlangt mehr wie jede andere große Behutsamkeit, da sie sich mit Körpern beschäftigt, die keineswegs so behandelt, und solchen Versuchen unterworfen werden können, wie jene, die wir zu befühlen und mit unsern gewöhnlichen Sinnen zu erfassen im Stande sind. Ich will keineswegs die Folgerungen, die man aus diesen Beobachtungen ziehen kann, ausgeschlossen wissen, zuerst muß aber festgestellt werden, was man sieht, die Thatsachen, worüber alle Beobachter einig sind; kurz, bevor man sich auf Theorie einläßt, muß das Positive genügend festgesetzt sein: nun sieht man aber im Blute der Säugethiere keinen festen Kern, oder wenigstens giebt kein Beobachter an, einen solchen gesehen zu haben, und alle Anstrengungen, die ich meinerseits in dieser Absicht gemacht habe, blieben fruchtlos; niemals gelang es mir, weder mit den besten Instrumenten, noch durch die Anwendung irgend eines chemischen Reagens den Kern der Blutkörperchen beim Menschen und andern Säugethieren zu sehen; alle Substanzen, die am geeignetsten gewesen wären, sei es nun, den nucleus zu färben, oder sei es, auf Hülle und Kern zugleich zu reagiren, jene aufzulösen und diesen zu verdichten, blieben ohne Wirkung, und nach zahlreichen Versuchen kam ich immer wieder darauf zurück, die Blutkörperchen des Menschen und der Säugethiere, wie ich bereits erwähnt habe, als aus einem, eine halbflüssige Materie enthaltenden Bläschen bestehend zu betrachten; der feste Nucleus der elliptischen Blutkörperchen wäre bei den kreisrunden der ersten Klasse der Wirbelthiere durch eine flüssige Substanz ersetzt, und auch die Analogie wäre auf diese Weise gerettet. Die kreisrunden Blutkörperchen besitzen eine sonderbare Eigenschaft, die die Aufmerksamkeit aller Forscher in hohem Grade auf sich gezogen, und unstreitig auch dazu beigetragen hat, die Ansicht, als dienten sie dazu, die Elementarfaser der Gewebe durch ihr Aneinanderkleben zu bilden, zu verbreiten; kaum hat man ein Tröpfchen Blut zwischen zwei Glasplättchen gebracht, so sieht man bereits die Blutkörperchen sich mit ihren Flächen aneinanderlegen, und regelmäßige Reihen bilden; es entstehen auf diese Weise gleichsam Rosenkränze, oder besser noch Rollen, von denen man den besten Begriff geben kann, wenn man sie mit auf einen Tisch ausgestreuten Geldrollen vergleicht (Fig. 5.). Namentlich das durch einen kleinen Einstich in die Fingerspitzen erhal-

BOSTON MEDICAL
MAY 25 1911
LIBRARY

tene Blut ist zur Beobachtung dieser Erscheinung sehr geeignet, dieselbe zeigt sich jedoch immer, wenn die Blutkörperchen sich zwischen den zwei Glasplättchen frei bewegen können. Diese sonderbare Eigenschaft gehört aber, ich wiederhole es, ausschließlich den runden Blutkörperchen, also jenen der Säugethiere an, und unter keinen Verhältnissen zeigen die ovalen, d. h. jene des Blutes der drei andern Klassen Wirbelthiere etwas Aehnliches; dieselben gruppiren sich immer ganz unregelmäßig und nach allen Richtungen.

Man könnte glauben, daß dieses Aneinanderkleben der kreisrunden Blutkörperchen durch die Gerinnung des Faserstoffes, der als Bindemittel dienen würde, bedingt wäre; dem ist jedoch nicht so, denn diese Erscheinung findet auch statt, wenn das Blut vorgängig durch Schlagen defibrinirt wurde.

Ein Theil der Blutkörperchen bleibt der Art Attraction, die die übrigen miteinander vereinigt, entzogen; neben den regelmäßigen Rosenkränzen zeigen sich einzelne, isolirte; worin der Grund dieser Verschiedenheit in dem Verhalten und den äußeren Charakteren der Blutkörperchen liege, werden wir bei Gelegenheit in der Folge besprechen; jedenfalls ist sie ein Beweis, daß nicht alle Blutkörperchen eines und desselben Blutes vollkommen identisch sind. Ein ausgezeichneter Beobachter hat auf eine merkwürdige Anomalie in der Form der Blutkörperchen einer einzigen Säugethierfamilie, der Familie der Camelier nämlich, aufmerksam gemacht; Mandl hat gefunden, daß die Blutkörperchen des Kameelblutes elliptisch sind, wie jene der Vögel oder Fische (Fig. 6.); diese Abweichung bezieht sich jedoch ausschließlich nur auf die Form, wie wir nachgewiesen haben, und keineswegs auf den innern Bau; diese Körperchen besitzen ebensowenig einen festen Kern, wie die der andern Säugethiere, und sie verhalten sich gegen Reagentien auf eine vollkommen gleiche Weise: durch die Einwirkung des Wassers giebt sich keine Spur einer festen Substanz im Centrum zu erkennen, Essigsäure löst sie ohne Rückstand auf, und macht sie auf gleiche Weise bersten, wie die Körperchen des Menschenblutes.

Von den Körperchen des Blutes der Vögel, Fische und Reptilien, oder von den elliptischen Blutkörperchen.

Da die elliptischen Körperchen des Blutes der Vögel, Fische und Reptilien, abgesehen von ihrer verschiedenen Größe, sonst gleiche Eigenschaften besitzen, so nehmen wir behufs der Darlegung der auf die Entwicklung und Geschichte dieser Körperchen bezüglichen Hauptfacta das Froschblut als Beispiel.

Die Körperchen des Froschblutes sind, wie wir bereits gesagt haben, elliptisch, abgeplattet, wie alle Blutkörperchen, sehr dünn an den Rändern, und in der Mitte etwas gewölbt, statt wie bei den Säugethieren hier einen Eindruck zu zeigen (Fig. 7.); sie sind um Vieles größer (3—4 mahl) als letztere, indem ihr großer Durchmesser zum Mindesten $^1/_{37}$ Millim., und der kleine $^1/_{75}$ M. beträgt. Sie präsentiren sich bald mit der Fläche bald mit der Schneide dar, wenn sie sich auf den Glasplättchen dahinwälzen. Sie verlängern und strecken sich, biegen sich auch wohl, je nach den Hindernissen, auf die sie stoßen, und gruppiren sich, wenn die Bewegung aufhört, auf ganz unregelmäßige Weise. Im Anfang unterscheidet man keine dunklere Stelle in ihrer Mitte, sondern einige Zeit erst, nachdem sie die Gefässe verlassen haben, und sich auf dem Objectglase befinden, beginnt man eine Andeutung eines Kernes zu bemerken (Fig. 8.); fügt man jedoch ein klein wenig Wasser hinzu, so wird der Nucleus ganz deutlich (Fig. 9.), und nimmt man mehr Wasser, so ändert sich die Gestalt der Körperchen; sie verlieren nämlich ihre elliptische Form, und werden sphärisch (Fig. 10). Es hat diese Modification in dem Anschwellen der Blutkörperchen nach einer Richtung, und in der Verkürzung ihres großen Durchmessers ihren Grund. Wenn man sie so sieht, so kann man nicht mehr daran zweifeln, daß sie aus einem Bläschen bestehen, welches in seinem Innern einen festen Kern enthält. Mag nun dieser Bau ursprünglich oder consecutiv sein, gleichviel ob der Kern das Resultat der Einwirkung des Wassers, der Gerinnung einer im Innern befindlichen Substanz, oder ob er präexistirend ist, genug, in diesem Augenblicke hat man wirklich einen kleinen Körper vor Augen, der aus einem weichen sphärischen Bläschen besteht, welches einen Nucleus enthält, der seine Stellung im Bläschen verändert; derselbe wird nämlich bald excentrisch (Fig. 11.); er nähert sich der Zellenwand, schlüpft aus seiner Hülle (Fig. 12.), und wenn man dem ganzen Vorgange mit Aufmerksamkeit gefolgt ist, so erkennt man bald auf der einen Seite den Kern, und auf der andern das gefaltete, ausgefranzte Bläschen (Fig. 13.), welches sich endlich auflöst, und in der Flüssigkeit verschwindet. Es ist sonach der complexe Bau dieser Blutkörperchen und die Existenz einer Hülle und eines Kernes unläugbar und nicht zu verkennen.

Der Kern widersteht um Vieles länger der Einwirkung des Wassers als die Hülle; um eine vollständige Auflösung dieses Centraltheiles zu bewerkstelligen, wäre ein längerer Aufenthalt in einer größeren Menge Wassers erforderlich. [14])

14) Wasser hat auf die Blutzellen des Blutes der Menschen und Säugethiere

Essigsäure äußert eine noch schnellere und ausgesprochnere Wirkung: läßt man ein kleines Tröpfchen dieser verdünnten Säure durch Capillarität zwischen die beiden Glasplättchen eindringen, so wird davon augenblicklich die Hülle der Blutkörperchen angegriffen, der Kern aber verdichtet, contrahirt, und dadurch in Mitte des ihn umgebenden durchsichtiger gewordenen Bläschens um Vieles deutlicher (Fig. 14.), in wenig Augenblicken aber löst sich die Hülle ganz auf, verschwindet, und es bleiben nur mehr die festen, elliptischen undurchsichtigen Kerne übrig, die man für Samenkörnchen oder Blumenstaub in irgend einer Flüssigkeit schwimmend halten könnte (Fig. 15). Wenn man Zeuge der verschiedenen Phasen sein will, muß man die Einwirkung der Säure aufmerksam verfolgen, denn in dem Momente, von dem wir sprechen, dem letzten der Einwirkung, sieht man nur mehr die Kerne, und höchstens noch einige Spuren von Zellen oder Hüllen, die fast vollständig verschwunden sind.

Ammoniak löst die Blutkörperchen vollständig, Hülle und Kern, und zwar äußerst rasch. [15])

---

eine ähnliche Einwirkung, wie auf jene des Froschblutes. Im ersten Grade der Einwirkung bringt das Wasser ein Aufquellen der runden Blutzellen hervor, macht dieselben zuerst napfförmig, indem die eine Fläche hervorgetrieben wird, nachher kugelich, indem auch die concave Fläche sich nach außen umstülpt. In dem zweiten Grade (5 Th. Wasser auf 1 Th. Blut) zieht es den Farbstoff aus, so daß die kleinen Kugeln anfangs grau werden, und die blaßen Hüllen nachher schwer erkennbar sind, ohne (wie schon Prevost und Dumas angaben) ganz zu verschwinden. Setzt man aber nur etwas Jodine, oder nach Nasse und Gulliwer Metallsalze, wie Sublimat, oder essigsaures Blei zu, so sieht man die Hüllen wieder ganz deutlich. Wird die Menge Wassers aber noch größer genommen, so verschwindet alles, und es bleibt nur eine röthliche Flüssigkeit ohne Spur von organisirten Theilchen zurück. Das Wasser wird von den Bläschen oder Zellen des Blutes aufgesogen, wodurch sich dieselben bis zum Platzen ausdehnen; es mischt sich dabei mit dem farbigen Inhalte derselben, anfangs oft ungleichförmig, so daß die Blutkörperchen fleckig oder streifig erscheinen, es diluirt ihn, worauf sich der Inhalt auch in der umgebenden Flüssigkeit vertheilt. Der ganze Vorgang ist demnach ein Phänomen der Endosmose. Die Hüllen der Blutzellen verhalten sich wie andere organische Membranen, die concentrirtere Lösung in ihrem Innern nimmt, wenn das Medium, in welchem sie schwimmen, verdünnt wird, von außen Wasser auf, und gibt dafür einen Theil der Materie, die sie enthält, an das äußere Medium ab (Henle, Allgem. Anat.).

Der Ueberf.

15) Bevor wir Einiges zur Einwirkung der Essigsäure bemerken, machen wir auf die Verschiedenheit des äußern Ansehens der Blutzellen der Menschen und Säugethiere bei verschiedenen Individuen aufmerksam. Während nämlich bei einigen die

Niemand glaubt heutzutage mehr, daß die Blutkörperchen in der Mitte ein Loch haben, und daher gleichsam die Gestalt eines Ringes besitzen. Sollte man über diesen Punkt noch einigermaßen in Zweifel sein, so könnte man sich sogleich vom Gegentheil überzeugen, wenn man, wie ich es gethan habe, etwas frischen Eselssamen mit einem Blutstropfen vermischte; während der den Blutkörperchen durch die lebenden Samenthiere mitgetheilten Bewegung sieht man häufig, namentlich bei den großen Blutkörperchen des Froschblutes, wie ein Samenthierchen ein Blutkörperchen vor sich hertreibt, an dasselbe senkrecht anstößt, nie aber, daß ein Samenthierchen durch die Blutzelle hindurchgeht.

Was wir von den Körperchen des Froschblutes gesagt haben, gilt, wir wiederholen es, für alle elliptischen, das heißt für die Körperchen des Vogel-, Fisch- und Reptilienblutes; sie verhalten sich alle vollkommen gleich gegen die angegebenen Reagentien, und die eben aufgestellten Charaktere genügen, um sie von jenen der Säugethiere zu unterscheiden.

Einige Blutkörperchen zeigen zuweilen Abweichungen ihrer Gestalt. So ist es z. B. nicht selten, im Froschblute längliche Blutkörperchen zu finden, die eine Art Anhängsel oder Schwanz besitzen (Fig. 16.); es ist jedoch überflüssig, weiter auf diese Einzelheiten einzugehen.

Veränderungen, die die Blutkörperchen unter gewissen Umständen und Außenverhältnissen erfahren.

Bevor wir zur Beschreibung der andern im Blute suspendirten Partikelchen übergehen, wollen wir noch etwas näher betrachten, welche

---

rothen Blutkörperchen im ganz frischen Zustande einfach, homogen, ohne Eindruck, dunkleres Centrum, oder Andeutung eines Kernes erscheinen, zeigen andere gleich nach dem Ausfließen einen centralen dunkeln Fleck. Läßt man Essigsäure auf die Blutzellen in geringer Menge einwirken, so wird häufig dieser dunkle Fleck noch deutlicher sichtbar, wahrscheinlich in Folge einer Verdichtung der inneren Substanz; daß aber im ersten Grade der Einwirkung die Hüllen einschrumpfen sollen, wie von vielen Beobachtern angegeben wird, konnte ich nicht bemerken. Gewöhnlich beobachtete ich ein immer Blässer — und Blässerwerden derselben, gerade so wie bei der Einwirkung des Wassers. Wird die Menge der Essigsäure größer genommen, so bersten die Blutzellen, ergießen ihren Inhalt, und verschwinden der Beobachtung. Wenn man übrigens glaubt, das Sichtbarwerden und stärkere Hervortreten des dunklen centralen Flecks auf Zusatz von Essigsäure immer bemerken zu müssen, so irrt man sehr, indem hierbei sehr viel auf die Concentration der Säure ankömmt. Oxalsäure, Phosphor- und Milchsäure wirkt nach Hünefeld ähnlich wie Essigsäure.

Der Uebers.

die Veränderungen sind, die die Blutkörperchen im Allgemeinen, abgesehen von einer bestimmten Thierklasse, unter gewissen Umständen und durch gewisse Reagentien erleiden.

Wenn man Blut, und namentlich Menschenblut, welches zwischen zwei Glasplättchen zu einer dünnen Schichte ausgebreitet ist, untersucht, so geschieht es häufig, daß die Blutkörperchen, statt die eben beschriebenen normalen Formen zu zeigen, wie kleine, an ihrem Rande ausgefranzte und faltige Kugeln aussehen (Fig. 17.); es sind keine Scheiben mehr mit scharfen Rändern, die in der Mitte einen Eindruck zeigen, und sich bald mit der Fläche und bald mit der Schneide darstellen, sondern Sphären von kleinerem Durchmesser mit zackiger rauher Oberfläche, und minder durchsichtig.

Dieses Aussehen zeigen sie nämlich gegen die Ränder der Glasplättchen, zwischen denen das Blut eingeschlossen ist, oder was dasselbe ist, an der Gränze des zu einer dünnen Schichte ausgebreiteten Blutstropfens. Ich mache absichtlich auf diese Erscheinung aufmerksam, da man sie einer Veränderung des Blutes zuschreiben könnte, während sie doch auch im gesündesten normalsten Blute vorkömmt; sie hängt weder vom Zustande des Blutes im Allgemeinen, noch von seiner Zusammensetzung ab, sondern ganz einfach vom Mangel am Serum, das nicht genugsam die Blutkörperchen befeuchtet. Diese Veränderung in der Gestalt und dem Aussehen der Blutkörperchen ist daher weiter nichts, wie ein beginnendes Vertrocknen. Fügt man etwas Serum hinzu, und bringt dasselbe innig mit den Körperchen in Berührung, so nehmen diese alsbald wieder ihre ursprüngliche und normale Gestalt an; man kann diese Erscheinung beinahe willkürlich hervorrufen, und selten untersucht man Blut, wo nicht wenigstens an einigen Stellen die Blutkörperchen diese auffallende Anomalie zeigen.

Es ist bekannt, daß Zuckerwasser, so wie Kochsalzlösung die Gestalt und das äußere Aussehen der Blutkörperchen nicht wesentlich verändern. Es wäre aber sehr unrichtig, wollte man behaupten, diese Flüssigkeiten bewirkten gar keine Veränderung; die elliptische und abgeplattete Form bleibt jedenfalls, und wir werden weiter unten sehen, daß die Blutkörperchen auch im Harn diesen Grundcharacter so beibehalten, daß sie ohne Schwierigkeit erkannt werden können. [16])

16) L. Mandl warnt namentlich vor dem Verfahren, die Blutkörperchen behufs der microscopischen Untersuchung mit Zuckerwasser, Serum ꝛc. zu diluiren, da dadurch immer Formveränderungen derselben veranlaßt würden; ich muß aber aufrichtig gestehen, daß ich solche nie, oder doch wenigstens keine anderen beobachtete als jene, die überhaupt

Schwefelsaures Natron äußert auf das Fibrin des Blutes, wie auch auf die Blutkörperchen einen merkwürdige Einwirkung. Es ist bekannt, daß der Faserstoff nicht gerinnt, wenn man dem aus der Ader fließenden Blute eine genügende Menge einer concentrirten Glaubersalzlösung beimischt; ist die Menge zu unbedeutend, so erfolgt eine theilweise Gerinnung des Fibrins, in Gestalt von feinen, weichen filamentösen Häutchen, die wegen ihrer strahligen Aneinanderhängung, so zu sagen, an eine Krystallisation erinnern.

Die Blutkörperchen aber behalten in dieser Lösung nicht allein ihre beinahe ganz unveränderte Gestalt, sondern auch mehrere Tage hindurch die Eigenschaft, sich unter der Einwirkung der Luft höher zu röthen, gerade so, wie wenn das Blut erst aus den Gefäßen gekommen wäre. Einfach kohlensaures Natron verhindert ebenfalls die Gerinnung des Fibrins, wirkt aber zerstörend auf die Blutkörperchen. [17])

---

unter dem Einflusse der Temperatur, Verdunstung, Druck ꝛc. entstehen. Daß concentrirte Lösungen von Kochsalz, Glaubersalz, kohlensaurem Kali und Ammonium, Salmiak ꝛc. die Blutkörperchen nicht sehr angreifen können, ergiebt sich nach Henle ebenfalls aus den Gesetzen der Endosmose. Es läßt sich a priori schließen, und wird durch die Erfahrung bestätigt, daß sehr concentrirte Lösungen dieser Stoffe den Blutkörperchen Wasser entziehen, und diese dadurch einschrumpfen machen; dieß ist aber keine eigenthümliche Wirkung dieser Stoffe, sondern eine Veränderung, die schon in dem sich selbst überlassenen Blute durch die Verdunstung eintritt. Urin verhält sich wie Serum, und wenn er sehr verdünnt ist, wie Wasser (Hewson, Schultz). Die kaustischen Alcalien lösen die Blutzellen gänzlich auf. Galle soll nach Hünefeld wie die Alcalien wirken, und die Blutkörperchen augenblicklich und vollständig lösen, meine Versuche aber, die ich wiederholt und sorgfältig anstellte, ergaben mir, daß auch hier das meiste von der Concentration abhängt. Eine ziemlich concentrirte Lösung von gereinigter Ochsengalle, nach Liebig gallensaurem Natron, veränderte längere Zeit die Blutkörperchen nicht im geringsten, bewirkte aber endlich ein Zusammenschrumpfen, keineswegs aber ein Verschwinden derselben. Wurde eine verdünntere Lösung angewendet, so waren die Erscheinungen dieselben, wie bei einer sehr verdünnten Eiweißlösung. Eine augenblickliche Lösung der Blutzellen, wie sie z. B. durch die Einwirkung von kaustischen Alcalien stattfindet, konnte von mir nie beobachtet werden.

Der Uebers.

17) Die Gerinnung des Faserstoffs wird durch folgende Salze nach Hewson's, Schultz und Hamburger's Beobachtungen verhindert: Schwefelsaures Natron, Chlornatrium, salpetersaures Kali, Chlorkalium, essigsaures Kali und Borax, wenn sie zu einer halben Unze 6 Unzen Blut zugemischt werden. Die kohlensauren und essigsauren Salze verhindern die Gerinnung des Blutes in jedem Concentrationsver-

Blut sich selbst überlassen.

Wird das Blut bei Lichtzutritt sich selbst überlassen, so fängt es bald an zu faulen, und bei Gelegenheit des Eiters werden wir sehen, daß letzterer um Vieles länger der Fäulniß widersteht. Während dieser Zersetzung, und bis zur vollständigen Fäulniß des Blutes durchlaufen die Blutkörperchen eine Reihe von Veränderungen, bis sie endlich ganz zerstört und aufgelöst werden.

Die erste bemerkbare Veränderung, die sie erleiden, besteht in einem gewissen Verwelken des Blutkörperchens, welches sich faltet, an seinen Rändern unregelmäßig wird, und bald darauf warzige kleine Hervorragungen zeigt, die ihm gewissermaßen das Ansehen einer kleinen Himbeere geben (Fig. 18.). In diesem Zustande besitzen die Blutkörperchen noch ihre abgeplattete Form; etwas später aber wölben sie sich nach einer Richtung, und werden sphärisch, wie wenn sie mit Wasser in Berührung kommen, wahrscheinlich in Folge der Absorption des Wassergehalts des veränderten Serums (Fig. 19.). Diese kleinen Kugeln zeigen in ihrer Mitte keinen Eindruck mehr, sie werden immer blässer und blässer, da der Farbestoff aus den Bläschen tritt, und sich mit der Flüssigkeit vermischt, und nach 10, 15 bis 20 Tagen, je nach der Temperatur, je nach dem Zustande des Blutes, und je nach andern, noch wenig gekannten, Umständen, verschwinden die Blutkörperchen in der faulig riechenden, schmutzig rothen Flüssigkeit fast gänzlich. Ihre Lösung und Zerstörung erfolgt unter dem Einflusse der faulen Zersetzung, unter Bildung von Myriaden von Infusorien, und bald darauf ist jede Spur von Organisation verschwunden.

Die Zersetzung des Blutes wird außerordentlich beschleunigt durch Zusatz einiger pathologischer Substanzen, und namentlich des Eiters, wie wir, wenn wir letztere abhandeln, noch näher erörtern werden.

Veränderungen der Blutkörperchen nach dem Tode, in den Leichen.

In der Leiche erfolgt die Formveränderung der Blutkörperchen noch rascher, und die Schnelligkeit der Zersetzung steht zu der dem

---

hältnisse. Von den Metallsalzen verhinderten folgende die Gerinnung des Fibrins: schwefelsaures Kupferoxyd und schwefelsaures Kupferoxydammoniak, schwefelsaures Eisenoxydul und Chloreisen, Cyaneisenkalium, essigsaures Bleioxyd und Brechweinstein.

Der Uebers.

Tode vorangegangenen Krankheit häufig in einem bestimmten Verhältniß. Wenn man das Blut eines Individuums untersucht, welches in einem Zustande großer Erschöpfung unterlegen ist, einer chronischen Krankheit von sehr langer Dauer, so findet man die Blutkörperchen fast unmittelbar nach erfolgtem Tode schon verändert, faltig, an den Rändern ausgefranzt. In einigen Fällen konnte ich mich sogar überzeugen, daß diese Veränderung schon während des Lebens begonnen hatte. Auf die pathologische Veränderung der Blutkörperchen werde ich übrigens noch weiter unten zurückkommen.

Wenn aber auch die Krankheit auf diese Modificationen durch ihre Natur keinen Einfluß geäußert hat, so treten sie nach Verlauf einer gewissen Zeit in Folge der cadaveröſen Zersetzung von selbst ein. Die Kenntniß dieses Umstandes ist wichtig, um nicht, wie es zuweilen geschehen ist, und wie auch ich in einer vor ungefähr funfzehn Jahren unternommenen Arbeit über das Blut im Typhus gethan habe, natürliche, und aus einer beginnenden Fäulniß nothwendig sich ergebende cadaverische Veränderungen mit pathologischen zu verwechseln.

Körperchen des venöſen und des arteriellen Blutes.

Man hat viel von einer Verschiedenheit der Körperchen des venöſen und arteriellen Blutes gesprochen. Allerdings ist es wahrscheinlich, ja selbst gewiß, daß es in dem Grade der Färbung dieser Körperchen eine Nuance geben müsse, wie auch das venöse und arterielle Blut eine verschiedene Färbung zeigt; bei Blut außer den Gefässen, welches der Luft ausgesetzt, und zu einer dünnen Schichte ausgebreitet ist, wie man es gewöhnlich unter dem Microscope untersucht, muß aber dieser Unterschied verschwinden; höchstens bemerkt man in dem Blute der sehr kleinen Arterien, wenn man die Circulation beobachtet, eine etwas heller rothe Färbung.

Die Frage über die Bildung und Entstehung der Blutkörperchen werden wir in einem besondern Kapitel abhandeln, und dieses wichtige physiologische Problem wo nicht zu lösen, doch wenigstens näher zu beleuchten trachten. Hierzu ist uns aber die Kenntniß der andern Blutbestandtheile, von denen gleich die Rede sein wird, nothwendig; für den Augenblick beschränken wir uns daher darauf, anzugeben, daß die Blutkörperchen im Hühnerembryo erscheinen, bevor noch das Herz gebildet und in Funktion getreten ist. Man unterscheidet diese Körperchen an ihrer Gestalt und Farbe in kleinen Inselchen, in denen sie sich bereits in einer oscillatorischen Bewegung befinden, die gegen den Mittelpunkt hinströmt, und nach dieser Richtung hin zunimmt, wo das Herz gelegen

ist. Man möchte glauben, sie würden durch eine Art Aspiration bei jeder Contraction des durchsichtigen Sackes, der das Herz darstellt, angezogen, obwohl letzterer weder Blutkörperchen noch rothe Flüssigkeit enthält, und sie sich selbst noch die Wege bahnen, in denen sie circuliren sollen.

Einfluß der Blutkörperchen bei der Transfusion des Blutes.

Die verschiedenen Resultate, welche man bei Transfusionsversuchen des Blutes von einem Thiere in ein anderes erhielt, schrieb man lange Zeit der Gestalt und Größe der Blutkörperchen zu, und erklärte den Tod, welcher eintritt, wenn man das Blut einer Thierspecies in die Gefäße einer andern wenig verwandten Gattung einspritzt, auf mechanische Weise. Da die Gestalt und Größe der Blutzellen verschieden sind, sagte man, so können die Gefässe den fremden Körperchen den Durchgang nicht gewähren, und die Circulation stößt auf Hindernisse, die den Tod herbeiführen. Die Transfusion ist daher nur bei Thieren möglich, deren Blutkörperchen sich ähnlich sind.

Diese Ansicht beweist, wie sehr man sich vor den anlockendsten Theorieen hüten muß, denn in der That kann dem Scheine nach keine Erklärung plausibler sein. Demungeachtet aber ergiebt sich aus neueren, wiederholt und mit aller Sorgfalt angestellten Versuchen, daß die Wirkung, die man den Blutkörperchen zuschrieb, vom Faserstoff abhängig ist, und daß die Form der Blutkörperchen auf das Resultat beinahe gar keinen Einfluß hat. Nach diesen Versuchen könnte jede Blutart in gewisser Menge in die Venen eines beliebigen Thieres injicirt werden, ohne gefährliche Zufälle hervorzurufen, vorausgesetzt, man hat vorgängig den Faserstoff entfernt. Die so unbedeutende Menge Faserstoff wäre es sonach, die bei dieser Erscheinung die bedeutendste Rolle spielt, und zwar gemäß seiner Natur und Eigenthümlichkeit.

Blutarten von verschiedener Farbe.

Nachdem ich somit die gefärbten Körperchen des Blutes abgehandelt habe, bemerke ich schließlich, daß die Farbe des Blutes bei verschiedenen Thierclassen sehr verschieden ist. Dieser Lebenssaft ist noch roth bei den Anneliden und Mollusquen, weiß aber bei den Insecten; grünlich, sagt man, ist er bei einer Species von Bombyx, himmelblau bei **Helix pomatia**, und gelb bei den Ascidiern.

Dritte Vorlesung.

Von den weißen Blutkörperchen und den Blutkörnchen (Globulins).

Außer den rothen oder eigentlichen Blutkörperchen, deren Eigenschaften und Zusammensetzung wir so eben studirt haben, erwähnten wir noch zwei andere Arten von Theilchen, die im Blute suspendirt sind, und auf die man erst seit wenigen Jahren aufmerksam geworden ist. Die einen dieser Partikelchen werden wir unter dem Namen weiße Blutkörperchen, die andern unter dem Namen Blutkörnchen beschreiben.

Weisse Blutkörperchen.

Die meisten Forscher, die sich mit den microscopischen Untersuchungen beschäftigt haben, beobachteten neben den rothen Blutkörperchen einzelne minder regelmäßige, hin und wieder zerstreute, anders aussehende Partikelchen. Zur Zeit, wo man allgemein an die Existenz eines festen Kernes im Innern der Blutkörperchen glaubte, selbst bei Säugethieren, hielten einige Beobachter diese Partikelchen für ihres Kernes beraubte Hüllen der eigentlichen Blutkörperchen. Die erste Entdeckung dieser Partikelchen kann daher keinem Autor besonders zugeschrieben werden; aber erst in neuester Zeit wurden sie sorgfältig studirt, und suchte man eine genaue Kenntniß ihrer Natur zu erhalten, und in dieser Beziehung verdienen J. Müller und L. Mandl ganz besondere ehrenvolle Erwähnung. Auch ich habe meine Aufmerksamkeit auf diesen Punkt gewendet, und gezeigt, daß diese Körperchen in viel größerer Zahl vorhanden seien, als man im Allgemeinen glaubte. Es gelang mir dieß durch Verfahren, die erlaubten, diese Theilchen zu isoliren. Ueber die Natur und Entstehung dieser Körperchen haben sich zahlreiche Discussionen erhoben, auf die ich, wenn ich ihre Gestalt und Structur beschrieben habe, zurückkommen werde. Die weißen Blutkörperchen haben mit den rothen durchaus keine Aehnlichkeit, weder in Bezug auf Farbe, wie schon ihr Name anzeigt, noch auf ihre Gestalt und Zusammensetzung; sie sind nicht kreisrund und platt, wie erstere, sondern sphärisch; ihre Contour ist leicht ausgefranzt, statt wie jene der rothen Blutkörperchen scharf begränzt und platt zu sein und ihre Oberfläche hat ein granulirtes Aussehen. Endlich sind sie ein wenig größer, indem ihr Durchmesser $^1/_{100}$ Millim. statt $^1/_{125}$ M. beträgt (Fig. 20.).

Was ihren eigentlichen inneren Bau betrifft, zeigt derselbe ebenfalls wesentliche Verschiedenheiten. Allerdings bestehen sie auch aus einer Art Hülle, aus einem Bläschen. Diese Zellenwand ist aber hier uneben, höckerig, statt platt und regelmäßig zu sein, und in ihrem Innern befinden sich feste Granulationen, gewöhnlich drei bis vier an der Zahl, während, wie bereits erwähnt, die eigentlichen Blutkörperchen eine homogene halbflüssige Substanz in sich einschließen, wie bei den Säugethieren, oder einen einzigen Kern bei den drei andern Klassen Wirbelthieren. Endlich verhalten sie sich ganz anders gegen chemische Reagentien; Wasser verändert ihre Form nicht, und löst sie erst nach längerer Zeit auf; und Essigsäure zieht sie zusammen und verdichtet sie, statt sie, wie es mit den eigentlichen Blutkörperchen der Fall ist, aufzulösen. Von Ammoniak werden übrigens auch sie gelöst.

Wenn man die weißen Blutkörperchen mit den Schleimkörperchen vergleicht, so wird man finden, daß sie sich an Gestalt, Structur und Zusammensetzung (?) so ähnlich sind, daß es beinahe unmöglich ist, sie von einander zu unterscheiden, obgleich ihre Entstehung und eigentliche Natur sehr von einander abweichen.

Auf folgende Art und Weise gelingt es, diese Körperchen zu isoliren und in größerer Anzahl sichtbar zu machen. Die weißen Blutkörperchen besitzen die Eigenschaft, statt, wie die eigentlichen Blutkörperchen an der Oberfläche des Glases hinzugleiten, daran kleben zu bleiben. Dieser Umstand nun erlaubt sie durch eine Art Filtration, die man unter dem Microscop selbst vornehmen kann, von einander zu scheiden. Wenn man ein Tröpfchen Blut aus einer kleinen Stichwunde auf ein Glasplättchen bringt, und diesem bis zur Berührung des Tröpfchens ein anderes, kleineres, über ersterem liegendes Gläschen nähert, so dringt das Blut durch Capillaritätswirkung rasch zwischen die zwei Gläser; die rothen Blutkörperchen verbreiten sich mit Leichtigkeit über die Fläche, während die am Glas sich anhängenden weißen bald stille stehen und sich größtentheils an der Stelle anhäufen, wo das Blut zwischen die beiden Glasplättchen eingedrungen ist. In Mitte dieses künstlichen, durch die Capillarität erzeugten Stromes von rothen Blutkörperchen bilden sie kleine Inselchen (Fig. 21.); fügt man dann, wenn die Bewegung aufgehört hat, ein wenig Wasser, oder Essigsäure hinzu, so werden durch diese Flüssigkeiten die rothen Blutkörperchen aufgelöst, und es bleiben die weißen Blutkörperchen, auf die Wasser und Essigsäure auf bereits angegebene Weise wirken, zum Theile zurück. Dieses Verfahren erlaubt die weißen Blutkörperchen ganz deutlich zu sehen.

Eine andere Methode läßt sich im größern Maßstabe und auf eine

palpablere Weise anwenden. Es ist dazu erforderlich, daß das Blut, nachdem es aus der Ader geflossen ist, gleich vom Faserstoff befreit werde; ist dieß geschehen, so bleibt es flüssig, und läßt man es so einige Zeit ruhig in einem Cylinderglase stehen, so erfolgt die Scheidung, wie wir bereits angeführt haben, in zwei Hauptschichten, eine rothe, beträchtlichere und am Boden des Gefässes befindliche, und eine farblose oder gelbliche, vom Serum gebildete, die über der ersteren steht.

Zwischen diesen zwei Schichten befindet sich aber eine dritte außerordentlich dünne, die bis nun immer übersehen wurde, und die man in der That auch nicht bemerken kann, wenn man nicht besonders aufmerksam ist. [18]) Diese dritte Schichte bildet eine Art grauliches dünnes Häutchen, welches sich an der Oberfläche der rothen Schichte befindet. Woraus besteht nun diese Schichte?

Man kann sich leicht davon überzeugen, daß sie aus den weißen Blutkörperchen besteht; da das specifische Gewicht dieser Körperchen gerade mitten innen steht zwischen jenem des Serums, und jenem der rothen Blutkörperchen, so sammeln sie sich an der angegebenen Stelle an. Man kann sie nun leicht unter das Microscop bringen, indem man die Serumschichte mit einer Pipette abnimmt, bis man zur grauen Schichte

---

18) Diesen Versuch gibt allerdings nicht immer das erwünschte Resultat, und es bedarf wirklich alle mögliche Aufmerksamkeit, um die von Donné angegebene Schichte zu beobachten. Ueberhaupt finden sich im Blute der Menschen und Säugethiere viel weniger weiße oder farblose Blutkörperchen, wie in dem der Reptilien, bei denen sie nach den Zählungen, die Will mit Blut aus der Schenkelvene und dem Herzen des Frosches vorgenommen hat, im Mittel ungefähr 1/5 der gesammten Blutkörperchen-Menge betragen. In den Capillargefäßen des lebenden Thieres bewegen sich nach Henle die farblosen Blutkörperchen immer an den Wänden des Gefässes hin, in einer Schicht von Plasma, in welche bei normalem Kreislaufe nur selten ein rothes Blutkörperchen eindringt; sie rollen kollernd, viel langsamer als die rothen Blutkörperchen, ruhen oft lange Zeit an den Wänden, und werden erst durch den Stoß von einem farbigen Körperchen wieder flott gemacht. Bezüglich der Natur dieser weißen oder farblosen Blutkörperchen herrschen ebenfalls verschiedene Ansichten; so halten sie einige für Lymphkörperchen, aus dem Chylus übergegangen und in der Umwandlung zu farbigen Blutkörperchen begriffen (Henle, Nasse), unstreitig eine sehr plausible Ansicht; andere neuere Forscher hingegen glauben, daß diese weißen Kügelchen des Blutes nicht wirkliche Lymph- und Chylusköperchen, sondern Producte des Serums seien (Gluge, E. H. Weber, Valentin, Mandl). Wie wir in der Folge sehen werden, hat erstere Ansicht jedenfalls mehr für sich.

Der Uebers.

gekommen ist; ein Tröpfchen von dieser, unter das Microscop gebracht, zeigt eine Menge weißer Körperchen mit rothen vermischt, die man nicht umhin kann, theilweise mitzufassen.

Läßt man das Blut gerinnen, so findet man die weißen Blutkörperchen nicht mehr, da sie mit dem Blutkuchen innig gemengt sind. — Man hat die Existenz der weißen Blutkörperchen bestritten, und behauptet, daß sie eine Art Neubildung, daß sie ein Produkt des unter dieser kugeligen Form sich absetzenden Fibrins seien. Diese Ansicht wird aber durch folgende zwei Thatsachen vollständig widerlegt: einerseits findet man sie, wie wir bereits gesagt haben, im defibrinirten Blute, und anderseits beobachtet man die weißen Blutkörperchen in den Blutgefässen selbst, wenn man den Blutkreislauf bei Thieren beobachtet; sie existiren auch im Blute der Vögel und Frösche.

Bei der Beschreibung dieser Körperchen mußte ich mich einige Zeit aufhalten, da sie in der Entwickelungsgeschichte des Blutes, wie wir später sehen werden, eine große Rolle spielen.

Die Blutkörnchen.

Die dritte Art der im Blute befindlichen Theilchen verdient nicht den Namen Kügelchen oder Körperchen, denn es sind nur kleine Granulationen, die dem Chylus angehören, der sich unaufhörlich in das Blut ergießt; dasselbe Verfahren, welches die weißen Blutkörperchen sichtbar macht, dient auch dazu, die Chyluskörnchen im Blute zu unterscheiden; sie erscheinen unter der Gestalt kleiner weißer Partikelchen, kleiner rundlicher, isolirter oder unregelmäßig zusammengehäufter Körnchen, und besitzen ungefähr $^1/_{300}$ Millim. Durchmesser. Sie sind insofern wichtig, als sie die ersten Elemente der Blutkörperchen darstellen (Fig. 21.). Nachdem wir nun die verschiedenen Arten der im Blute schwimmenden Partikelchen genau studiret, nachdem wir diese Flüssigkeit außerhalb des Organismus und todt betrachtet haben, wäre es vielleicht am Platze, es im lebenden Zustande, circulirend, und im Innern der Gefässe und Organe functionirend zu beobachten; um aber die Geschichte der Blutkörperchen nicht zu unterbrechen, werden wir vorher ihre Entstehung und Entwicklung verfolgen; was wir nun von ihrem Baue, ihrer Zusammensetzung und ihrer Wesenheit wissen, setzt uns in den Stand, die wichtige physiologische Frage über die Bildung des Blutes abzuhandeln und zu erörtern.

Entstehung und Bildung der Blutkörperchen.

Wie entstehen die verschiedenen Arten von Partikelchen im Blute?

woher kommen sie, und wohin gehen sie? stehen sie in gegenseitiger Beziehung zu einander, und durch welches Band sind sie verbunden?

Vor allem ergiebt sich als Thatsache, und wird durch die aufmerksame wiederholte Untersuchung des Blutes bekräftiget, daß nicht alle weißen und rothen Blutkörperchen in einem und demselben Blute vollkommen identisch sind; sie zeigen kein gleiches Verhalten gegen bestimmte Agentien, verändern sich nicht auf gleiche Weise, und leisten nicht gleichen Widerstand, kurz, sie besitzen weder gleichen Character noch gleiche Eigenschaften. So widerstehen einige rothe Blutkörperchen viel länger der Einwirkung des Wassers oder der Essigsäure als andere; die einen werden, wenn sie dem Einflusse des Lebens entzogen sind, rasch zerstört, andere erhalten sich lange Zeit unverändert; einige zeigen geringe oder gar keine Neigung, sich rosenkranzartig aneinander zu reihen, und bleiben isolirt, während die Mehrzahl im Blute der Säugethiere regelmäßige Reihen bildet, wenn das Blut auf einem Glasplättchen sich selbst überlassen wird ꝛc. Aehnliche Verschiedenheiten zeigen die weißen Blutkörperchen, so zwar, daß namentlich letztere, im Allgemeinen aber beide Arten von Körperchen auf verschiedenen Bildungsstufen zu stehen scheinen, und im Alter verschieden sind; unter gewissen Verhältnissen findet man bei den Thieren eine bedeutend größere Anzahl von weißen Blutkörperchen, und auch beim Menschen bei gewissen Krankheiten, die wir weiter unten angeben werden.

Man könnte daher schon nach der einfachen directen Untersuchung des Blutes im gesunden Zustande präsumiren, daß die weißen Blutkörperchen nur ein Uebergangszustand der rothen vor ihrer vollständigen Entwicklung seien; daß erstere in der Mitte ständen zwischen den eigentlichen, rothen Blutkörperchen und den Chylusförnchen, die ihrerseits wieder die Elemente und ersten Rudimente der weißen Blutkörperchen wären; später werden wir sehen, in wie ferne diese Theorie durch Beobachtungen und Versuche bestätiget wird; für den Augenblick mag die Thatsache genügen, daß einzelne Körperchen, die man im Blute sieht, weder eigentliche rothe, noch weiße Blutkörperchen sind; daß sie von beiden Arten einige Eigenschaften besitzen, und daß die Untersuchung des normalen Blutes einen intermediären Zustand nachweist, einen Uebergang von dem einen zu dem andern, der noch das granulöse Aussehen und den Widerstand gegen Reagentien zeigt, wie er den weißen Blutkörperchen eigen ist, während die gelbliche Farbe, und die abgeplattete kreisrunde Form schon sehr an die eigentlichen, rothen Blutkörperchen erinnert.

Was die weißen Blutkörperchen betrifft, so ist es noch leichter sich ihre Entstehung zu versinnlichen, wenn man die Neigung der Chylus-

körnchen berücksichtigt, sich zu dreien oder vieren aneinanderzulegen, und sich im Blute schwimmend mit einer eiweißstoffigen Schichte zu überziehen *); das zusammengesetzte, oder weiße, aus einem Bläschen und inneren Granulationen bestehende Blutkörperchen würde sich sonach durch einen Mechanismus bilden, der überhaupt als allgemeines Gesetz in der thierischen Oekonomie Gültigkeit zu haben scheint. Das organische Element läßt sich überall auf ein Bläschen zurückführen, auf eine Primitivzelle, die sich um eine Granulation erzeugt, und namentlich das Eiweiß ist ganz besonders geeignet, diese Rolle zu übernehmen, indem es sich um feste Theilchen, mit denen es in Berührung ist, verdichtet **); daher die von uns bereits angegebene Analogie zwischen den Schleimkörperchen, ein Secretionsproduct der Schleimhäute, und den Blutkörperchen; da der Mechanismus der Bildung dieser beiden Arten von Körperchen derselbe ist, so besitzt auch das Product dem äußern Ansehen nach gegenseitige Aehnlichkeit, obwohl die Wesenheit dieser organischen Theilchen nicht unbedeutend verschieden ist.

Wir wollen nun sehen, ob es durch directe Versuche, wobei wir die Natur gleichsam zwingen, unter unsern Augen und in einer gegebenen Zeit, unzweideutige und palpable Thatsachen zu liefern, nicht möglich ist, diese Theorie der Entstehung und Bildung der Blutkörperchen weiter zu bewahrheiten.

Injection von Milch in die Gefässe.

Injectionen von Milch in die Gefässe werden uns ein solches Mittel an die Hand geben, und uns überhaupt merkwürdige Erscheinungen zeigen; um jedoch das Folgende gut zu verstehen, ist es nöthig, vorher einen allgemeinen Begriff von der Beschaffenheit und Zusammensetzung der Milch zu geben. Ohne in Einzelheiten einzugehen, beschränken wir uns vor der Hand darauf, anzugeben, daß die Milch als eine Emulsion betrachtet werden muß, die in Auflösung verschiedene Salze, eine eigenthümliche Zuckerart, und einen besonderen stickstoffhaltigen thierischen Stoff,

*) Aehnliche Ideen sind schon von deutschen Physiologen ausgesprochen worden, zwar nicht in der Form einer vollständigen Theorie der Bildung der Blutkörperchen, sondern auf eine mehr allgemeine hypothetische Weise (S. Bruns: Lehrbuch der allgemeinen Anatomie des Menschen p. 52 und Schultz: System der Circulation, Stuttgart 1836. §. 14.).

**) Ascherson hat auf diese Eigenschaft des Albumins in einer der Academie der Wissenschaften zu Paris den 12. Nov. 1838 überreichten Abhandlung hingewiesen.

das Casein, suspendirt aber Körperchen oder besser Kügelchen enthält, die nichts weiter sind, als in feinster Vertheilung befindliches Fett, die Butter. Diese Constitution der Milch erinnert sehr an jene des Blutes; in beiden Flüssigkeiten finden wir eine besondere stickstoffhaltige und gerinnbare Materie aufgelöst, in Suspension aber Körperchen. Diese Analogie ist, wenn man so will, eine nur mechanische; Fibrin und Casein sind ihrer chemischen Natur nach allerdings ähnlich, allein die Körperchen und andere Elemente besitzen eine verschiedene Zusammensetzung im Blute und in der Milch; demungeachtet fiel mir diese Analogie bei allen meinen Untersuchungen über Milch und Blut auf, und führte mich zur Entdeckung physiologischer Verhältnisse von weit größerer Wichtigkeit.

Einspritzungen von verschiedenen Stoffen in die Venen von Thieren wurden in verschiedener Absicht, bis ins Unendliche beinahe wiederholt; doch kam man noch nicht auf die Idee, mit der Milch auf ähnliche Weise zu experimentiren; höchstens findet man in den Annalen der Wissenschaft zwei bis drei Milchinjectionen in die Gefässe aufgeführt, die mehr zufällig, aufs Geradewohl ohne bestimmte Absicht, sondern nur versuchsweise unternommen wurden, wie es mit vielen andern Flüssigkeiten der Fall ist. *)

Ich unternahm eine große Reihe von Versuchen, die ich bei Thie-

---

*) Alles was ich in den Schriftstellern hierüber finden konnte, ist Folgendes:

Sir Edm. King sah auf die Injection von 18 Unzen Milch in die Venen eines Hundes den Tod dieses Thieres erfolgen. Timol. Clark giebt 1668 an, in die Venen von Thieren Milch eingespritzt zu haben, schweigt aber über die Resultate (Philos. Transact. Nro. 35.).

Lower erzählt folgendermaßen (**Traité du coeur 1669. p. 126.**) einen Versuch, den er angestellt hat:

„Ich beobachtete alle diese Erscheinungen einmal bei einem großen Hunde, dem ich des bloßen Versuchs wegen, durch die **Vena cruralis** 1½ Pfund frisch gemolkene noch warme Milch eingespritzt hatte, nachdem ihm vorgängig, damit die Milch leichter Platz fände, eine gleiche Menge Blut entzogen worden war. Ungefähr eine halbe Stunde darnach wurde er von heftigen Unterleibskrämpfen und Herzoppression ergriffen, und das Diaphragma machte große Anstrengungen, um den Blutkreislauf zu erleichtern. Nachdem häufiges Herzklopfen, Zittern und tiefes Athmen diesen Erscheinungen gefolgt war, starb er endlich röchelnd und heulend."

Gaspard endlich (**Journal de Physiologie par Magendie, Paris, 1821, t. I. p. 178.**) injicirte 6 Drachmen Milch einem Hunde, ohne irgend eine Störung in den Functionen zu bemerken.

Dieß sind die einzigen Thatsachen, die ich bezüglich der Injectionen in die Venen in den wissenschaftlichen Arbeiten auffinden konnte.

ren aus der Classe der Reptilien, Vögel und Säugethiere anstellte, bei den kleinsten wie bei den größten; ich variirte mit den Injectionen auf alle erdenkliche Weise, sowohl in Bezug auf die Natur der Milch, ihre Species, Qualität, als auch in Bezug auf ihre Quantität; zu gleicher Zeit untersuchte ich die Circulation, den Zustand des Blutes, und verfolgte so sehr als möglich alle Modificationen, welche diese Flüssigkeit erleidet von dem Augenblicke an, wo sie in das circulatorische System gelangt; es giebt kaum eine Substanz, die sich besser wie die Milch zu derlei Versuchen eignet, da die Natur ihrer Kügelchen sie überall, wo sie sich mit dem Blute gemischt hat, erkennen läßt; in der That, nichts ist leichter als die Blutkörperchen von den Milchkügelchen zu unterscheiden: Gestalt, wie sonstige Eigenschaften dieser beiden Arten von Körperchen erlauben durchaus keine Verwechselung.

Ich begann damit, in die Venen von Fröschen Milch auf folgende Weise einzuspritzen:

Die Pfortader, die man bei Fröschen in der Mitte des Bauches in der Dicke der weißen Linie findet, und die von da sich verästelnd gegen die Leber verläuft, wurde bloßgelegt, und eine feine Canule in dieselbe eingeführt; diese Operation ist allerdings mit einigen Schwierigkeiten verbunden, mit einiger Uebung aber gelingt sie in der Regel; dann injicirte ich mittelst einer kleinen an die Canule angepaßten Spritze je nach der Größe des Frosches 2 bis 4 Grammes Milch; sodann wurde eine Ligatur um das Gefäß gelegt, die Wunde wieder zugenäht, und das Thier sich selbst überlassen, welches bei dieser Operation keineswegs viel gelitten zu haben schien (?); nach einigen Tagen war die Wunde noch nicht vernarbt, aber sonst auch keine Wirkung der Milcheinspritzung zu verspüren.

Wurde die Circulation unmittelbar darauf in den Gefässen der Zunge, die aus dem Maule gezogen und über ein in einer Korkplatte befindliches Loch zu einer Membran ausgedehnt war, beobachtet, so sah man von Zeit zu Zeit, in den kleinen Gefässen, durch welche die Blutkörperchen gleichsam nur eines nach dem andern treten, zu kleinen Klümpchen agglomerirte und im Blute circulirende Milchkügelchen; diese sphärischen, durchsichtigen, um Vieles kleineren Körperchen können mit den Blutkörperchen, die elliptisch, abgeplattet, und 8 bis 10mal größer sind als die Milchkügelchen nicht verwechselt werden, eben so wenig mit den weißen Blutkörperchen, die ebenfalls größer, und granulirt sind.

In den auf diese Weise mit dem Blute der Frösche vermengten Milchkügelchen erfolgt keine rasche Veränderung; man findet sie noch nach Verlauf mehrerer Tage, und erst nach längerer Zeit verschwinden

sie, ohne daß man mit Gewißheit anzugeben vermag, was aus ihnen geworden ist.

Anders aber verhält sich die Sache bei Thieren einer höheren Thierclasse.

Unter den Vögeln nahm ich Tauben, Raben, Sperber, Hühner u. s. w., unter den Säugethieren Hasen, Hunde, Ziegen, Affen, Esel und Pferde zu meinen Versuchen. Die unmittelbar erfolgende Wirkung war dieselbe bei allen Thieren, wenn die Einspritzung eine mäßige war, und mit gesunder Milch angestellt wurde, mit Ausnahme der Pferde. So konnte ich fünfzehn bis zwanzig Grammes Kuhmilch Hasen und Hunden injiciren, die weniger als eine Kilogramme wogen; bei stärkeren Hunden und jungen Ziegen konnte ich die Menge der Milch bis auf 60 Grammes steigen. Bei Vögeln, wie Raben, Tauben, Hühner, betrug sie 5 bis 10 Grammes, und bei allen diesen Versuchen, mehr als 50 an der Zahl, bewirkte die Vermischung des Blutes mit Milch, außer in Folge einiger besondern näher zu erwähnenden Umstände, keine üblen Zufälle. Die Thiere scheinen im ersten Augenblick eine Art Erschütterung zu empfinden, bald darauf fangen sie wieder an zu laufen und zu fressen, als wenn nichts geschehen wäre.

Die Pferde allein machen von dieser Regel eine Ausnahme; unter sieben theils noch kräftigen, theils aber auch bereits erschöpften Pferden blieb, so klein auch immer die Menge der injicirten Milch war, keines am Leben. Ein halbes Glas dieser Flüssigkeit hatte in eben so kurzer Zeit tödtliche Wirkung, wie die Injection von zwei bis vier Litres. Einige Male stürzten sehr kräftige Thiere nach der Injection von drei Decilitres Milch in die Vena jugularis, wie vom Blitze getroffen, zusammen, während zwei sehr schwächliche Pferde, von denen ich einem zwei Litres, und dem andern vier Litres Milch injicirt hatte, stehen blieben, auch noch gingen, und erst ein bis zwei Stunden später zu Grunde gingen.

Die Ursache dieser Anomalie beim Pferde ist mir bis auf den heutigen Tag unbekannt geblieben; sie ist aber auch die einzige, auf die ich gestoßen bin, denn den Tod eines phthisischen Affen, den Isidore Geoffroy Saint-Hilaire so gütig war zu meiner Disposition zu stellen, und der während der Operation erlag, kann ich nicht hierher rechnen. Bezüglich der Pferde war auch nicht daran zu denken, daß durch irgend einen zufälligen Umstand, wie z. B. Lufteintritt in die Venen, der Tod herbeigeführt worden wäre. Mehre dieser Versuche wurden zu Alfort und von Hrn. Renault, andere im Etablissement des Hrn. Leblanc

angestellt, und jedesmal wurde mit der äusserſten Vorsicht zu Werke gegangen, um ja jede Complication zu vermeiden.

Bei Hunden erhielt Renault zu Alfort dasselbe Resultat, und hatte später die Güte, diese Versuche auf meine Bitte in meinem Laboratorium zu wiederholen.

Ein Eselsfüllen aus dem Etablissement von Hrn. Damoiseau vertrug die Milcheinspritzung besser wie die Pferde; anfänglich fiel es keuchend nieder, erhob sich aber bald wieder und ging nicht zu Grunde. *)

Jedenfalls ist nun die Unschädlichkeit der Vermischung der Milch mit Blut an und für sich eine merkwürdige Thatsache. Die Milch ist keine indifferente Flüssigkeit, wie z. B. das Wasser, welches in großer Menge in das Blut und die Organe eingebracht werden kann, ohne nachtheilige Folgen zu veranlassen. Es erklärt sich daher dieses Vertragenwerden leichter bezüglich des Wassers als wie bezüglich einer so complexen Substanz, wie die Milch, die dem Anscheine nach eine von den Organen so verschiedene Zusammensetzung besitzt. Dieses Resultat widerlegt freilich die Idee von der Gefahr der Milchresorptionen und Milchdepots, der man so lange Zeit nachhing, um so mehr, als ebenfalls aus meinen Versuchen hervorgeht, daß Milch unbedenklich in die serösen Höhlen, die Pleura, und das Peritonaeum von Thieren injicirt werden kann, nicht nur allein ohne gefährliche Zufälle hervorzurufen, sondern es wird diese Milch auch außerordentlich rasch absorbirt, und nach Verlauf einiger Tage findet man keine Spur einer Entzündung oder Pseudomembran mehr.

Was geschieht nun aber mit den dem Blute beigemischten Elementen der Milch? Werden sie auf irgend einem Wege aus der thierischen Oeconomie geführt, eliminirt, wie es mit andern vielen Substanzen geschieht, die durch den Harn oder Schweiß, oder auf anderm Wege abgeschieden werden?

Diese Frage bot großes Interesse dar, und ich war um so begieriger sie zu lösen, als die Eigenschaften der Milch erlaubten, diese Flüssigkeit Schritt für Schritt zu verfolgen, und überall, wo sie sich dem Blute beigemengt vorfindet, zu beobachten. In der That ist es nicht schwierig, die so deutlich characterisirten Milchkügelchen zu erkennen, von den Blutkörperchen zu unterscheiden, ihre Veränderungen durch das Microscop zu entdecken, und endlich in Erfahrung zu bringen, was mit ih-

*) Die Details dieser Experimente finden sich am Schlusse dieses Werkes.

nen geschieht, während sie durch die Gefässe circuliren und in das Gewebe der Organe gelangen.

Wenn man gleich nach der Milchinjection dem Thiere an einer Stelle eine Ader öffnet, die von dem Punkte, von wo aus die Milch injicirt wurde, sehr entfernt ist, so findet man in dem entzogenen Blute eine ansehnliche Menge unveränderter und an ihrem Aussehen leicht erkennbarer Milchkügelchen. Wenn auch die physischen Charactere in Zweifel lassen, würde man bald ins Klare kommen, wenn man das Blut unter dem Microscop mit Essigsäure behandelt. Diese Säure löst alle rothen Blutkörperchen, zieht die weißen zusammen, macht ihre Granulationen deutlich sichtbar, und läßt allein die Milchkügelchen unverändert. — Diese erste Beobachtung beweist, daß die Mischung des Blutes und der Milch eine vollständige ist. Wird eine ähnliche Untersuchung aber ungefähr acht und vierzig Stunden später angestellt, so ergiebt sich daraus, daß alle Milchkügelchen verschwunden sind; kein einziges ist mehr übrig. Wenn man während dieser Zeit verschiedene Secretionsorgane und ihre Producte, namentlich den Urin untersucht, der der hauptsächlichste Ausscheidungsweg für die in den Organismus zufällig eingeführten fremden Stoffe zu sein scheint, so findet man darin keine Spur von den Elementen der Milch, weder Casein noch Milchkügelchen.

Noch einmal also, was geschieht mit den Milchkügelchen? Dieß wollen wir versuchen in Folgendem zu beantworten.

Verwandlung der Milchkügelchen in Blutkörperchen.

Die Untersuchung des Blutes in verschiedenen Zeiträumen nach der Einspritzung der Milch ergiebt Nachstehendes:

Nach Verlauf von ungefähr zwei Stunden ist schon eine große Anzahl der in der Mitte von Blutkörperchen befindlichen Milchkügelchen theilweise verändert; die kleinsten haben sich zu dreien oder vieren aneinandergelegt, und haben sich mit einer albuminösen Schichte umgeben, die um sie herum ein jenem der weißen Blutkörperchen ähnliches Bläschen bildet; die größeren sind noch isolirt geblieben, aber auch sie sieht man von einer ähnlichen Schichte umhüllt, und bald darauf theilen sie sich in Mitte ihrer Hülle (ils se fractionnent au milieu de leur enveloppe); in diesem Zustande sind die Milchkügelchen noch erkennbar, theils durch ihre physicalischen Eigenschaften, theils durch die Art und Weise, wie sie sich gegen chemische Agentien verhalten.

Eine gewisse Anzahl ist aber noch unverändert.

Einige Zeit darauf ist die Verwandlung der Milchkörperchen schon weiter vorgeschritten; sie haben ganz das Aussehen der weißen Blutkör-

perchen angenommen, und wenn sie nicht der Einwirkung chemischer Agentien einen noch ausgesprochenen Widerstand leisteten, würde man sie vollkommen mit den weißen Blutkörperchen verwechseln.

Das Blut ist dann sehr reich an weißen Blutkörperchen; nach und nach aber erleiden auch diese mehr und mehr wesentliche Veränderungen; ihre inneren Körnchen verschwinden, lösen sich im Innern des Bläschens auf, das Körnchen plattet sich ab, und zeigt bereits eine gelbliche Färbung, nur widersteht es noch mehr der Einwirkung des Wassers und der Essigsäure wie das eigentliche Blutkörperchen, und kann dadurch noch von letzterem unterschieden werden. Nach 24 Stunden endlich, oder als äußerster Termin in 48 Stunden ist Alles wieder zum Normalzustand zurückgekehrt; man findet keine Milchkügelchen mehr im Blute, das Verhältniß zwischen den weißen und rothen Blutkörperchen, zwischen den noch unausgebildeten und den ausgebildeten ist das gewöhnliche geworden, kurz, die directe Verwandlung der Milchkügelchen in Blutkörperchen ist erfolgt. Dieß ist in der That das Ergebniß, zu dem ich durch eine Reihe von zahlreichen mit der äußersten Sorgfalt ausgeführten Versuchen gelangte, und wenn mich meine Sinne und mein Urtheil nicht getäuscht haben, so ist es mir gelungen, die physiologische Thatsache der Verwandlung gewisser Stoffe und namentlich der Milch in Blut, durch directe Vermischung dieser Substanzen mit der Blutflüssigkeit nachgewiesen zu haben. Aehnliche Versuche stellte ich auch mit andern Materien an, von denen später die Rede sein wird.

Die Milch könnte sonach als eine Art Chylus, als unvollkommnes Blut betrachtet werden, dem zu seiner vollständigen Ausbildung so zu sagen nur eine Entwickelungsstufe mehr fehlt. Dieß sind die physiologischen Beziehungen zwischen diesen zwei Flüssigkeiten, die durch andere Experimentalversuche über die Ernährung junger Thiere eine weitere Bestätigung erhalten werden.

Ich will hier nicht in das Detail all dieser Versuche eingehen, die ich mit andern Substanzen anstellte, und von denen einige tödtlich wirkten, während andere gut vertragen, und gerade so gut wie Milch assimilirt wurden; es wird genügen anzugeben, daß Injectionen von verdorbener Milch in die Venen von Thieren dieselben tödteten, ebenso wie auch Emulsionen aus Wasser und Butter. Was die Wahl des Gefässes betrifft, so war das Resultat dasselbe, ob nun die Milch in die Venen oder Arterien injicirt wurde; in den Fällen, wo die Menge der injicirten Flüssigkeit beträchtlich war, trug man Sorge, eine bestimmte Menge Blut zu entleeren, um den Zufällen, die aus einer Ueberfüllung des Blutsystems hervorgehen, vorzubeugen.

Eine Hündin, die ihre Jungen säugte, wurde denselben Experimenten ohne Nachtheil unterworfen, und ein Hund, dem ein großer Theil seines Blutes entzogen worden war, und dem ich dann 260 Grammes Milch injicirte, ging erst nach zwölf Stunden zu Grunde.

Kann man die Stelle des Organismus bestimmen, an der diese Verwandlung der weißen Blutkörperchen in rothe vollkommen vor sich geht, oder mit andern Worten, gibt es ein eigenes dieser Function vorstehendes Organ?

Die microscopische Untersuchung des Blutes, besonders nach Milchinjectionen erlaubte auf diese Frage einzugehen, und ich verfuhr folgendermaßen:

Ungefähr zwei Stunden nach der Injection wurden Hasen, Hunde, Vögel ꝛc. geöffnet; ich sammelte das Blut aus den verschiedenen Organen, aus den Lungen, der Leber und Milz, und fand dasselbe überall in dem oben beschriebenen Zustande, nämlich eine bestimmte Anzahl weißer Körperchen auf verschiedenen Stufen ihrer Entwickelung und mehr oder weniger vollkommene rothe Blutkörperchen enthaltend; nur die Milz zeigte so eigenthümliche und beständige Verhältnisse, daß ich sie hier näher erörtern muß; vielleicht können sie dazu dienen, endlich einmal über die eigentliche Function dieses Organs, der man so lange Zeit nachforschte, Aufschluß zu geben.

Ich maße mir keineswegs an, dieses Problem vollständig gelöst zu haben, und drücke mich nur mit großer Zurückhaltung darüber aus.

Das in den großen Milzgefässen enthaltene Blut zeigt nichts Bemerkenswerthes; preßt man aber jenes aus, welches im eigentlichen Gewebe dieses Organs enthalten und mit demselben gleichsam innig verbunden ist, so findet man dasselbe merkwürdig genug beschaffen. In der That ist dieses Blut so reich an weißen Blutkörperchen, daß die Anzahl dieser beinahe jene der vollkommen ausgebildeten rothen Blutkörperchen übersteigt; ausserdem aber befinden sich die weißen Blutkörperchen darin ganz deutlich auf allen erdenklichen Stufen der Bildung und Entwickelung, und die Untersuchung dieses Blutes scheint mir über den oben angegebenen Uebergang der weißen in rothe Blutkörperchen nicht den geringsten Zweifel mehr übrig zu lassen, und eben so wenig über die successiven Phasen, durch welche die weißen Körperchen passiren müssen, bevor sie zu vollkommen ausgebildeten rothen Blutkörperchen werden. Besonders überraschend ist diese Erscheinung nach den Milchinjectionen, und während des Zeitraums von 24 Stunden, in denen sich der Organismus anstrengt, die ungeheure Menge Milchkügelchen in Blutkörperchen umzuwandeln. Man kann nicht umhin zu glauben, daß dieß wirklich der Ort,

das Laboratorium, wenn man sich so ausdrücken darf, ist, wo diese Verwandlung vor sich geht, und daß sonach die Milz als das eigentliche Organ für diese wichtige Function zu betrachten sei. Ich fühle übrigens recht gut, wie sehr solche Beobachtungen, und die darauf gebauten Theorieen nöthig haben durch die Untersuchungen anderer Forscher bestätigt zu werden, sollen sie als wirklich für die Wissenschaft gewonnen angesehen werden. [19])

Ende der Blutkörperchen.

Nachdem wir die Entstehung und Entwicklung der Blutkörperchen abgehandelt haben, ergiebt sich als natürliche weitere Frage, was aus den Blutkörperchen selbst wird, welches ihr Nutzen und Zweck, und welches endlich das Ende dieser kleinen organisirten Partikelchen ist. Sind sie die letzte Organisationsstufe der Blutflüssigkeit, und dienen sie, wie man aufgestellt hat, durch ihre Aneinanderreihung, Verschmelzung, oder indem sie andere Veränderungen erleiden, zur Bildung der Organe?

Ich bin weit entfernt, diese Ansicht zu theilen, aber ich gebe zu, daß auch jene, die ich nun aussprechen will, positiver Beweise ermangelt; so lange aber directe Versuche hier keine Anwendung finden können, oder so lange uns wenigstens kein Mittel geboten ist, die Frage auf diesem Wege zu erledigen, möge es uns vergönnt sein allgemeine Betrachtungen anzustellen, deren Gesammtheit wenigstens nicht ganz ohne Gewicht sein wird.

So sorgfältig man immer die Circulation des Blutes bei Thieren und in Organen, die sich zu dieser Untersuchung eignen, betrachten mag, sei es nun im arteriellen Systeme, im Capillargefäßnetz, oder in den eigentlichen Venen, oder sei es im Innern der Secretionsorgane, wie mir es namentlich bei den Schleimfollikeln der Froschzunge so vortrefflich gelang, — nirgends sieht man Blutkörperchen aus den Gefässen treten, sich nach aussen ergießen, um sich mit den Geweben zu vereinigen, und Organe zu bilden, die sie durchlaufen; unmittelbar vom Herzen und den arteriellen Gefäßstämmen kann man sie im ganzen Kreislauf verfolgen, im Innern eines Organs, welches wie die Zunge einen so ausserordentlichen Gefäßreichthum zeigt, und beinahe alle anatomischen Elemente enthält, alle organischen Systeme, als Membranen, Muskeln, Nerven

---

19) Daß die Milz die Werkstätte sei, aus welcher vollendete Blutkörperchen hervorgehen, ist eine schon von Hewson ausgesprochene Ansicht.

Der Ueberf.

Zellgewebe, auf die einfachste Structur zurückgeführte Secretionsorgane (Schleimfollikel) u. s. w.; man sieht sie durch die Venenzweigchen, dann durch immer stärker werdende Venen zurückkommen, und nirgends beobachtet man eine Zusammenhangstrennung, durch die so große Körperchen wie die Blutkörperchen der Reptilien austreten könnten.

Daß aber im Gegentheile durch die Gefäßwände und im Innern der Drüsen eine Ausschwitzung von Flüssigkeit erfolge, kann man sich leicht dadurch überzeugen, daß man die Stelle, in der man die Circulation beobachtet, und insbesondere den einem Follikel entsprechenden Punkt abtrocknet; bald darauf sieht man sie sich wieder mit einer viskösen Flüssigkeit überziehen. Auf solche Weise scheint mir das Blut in allen Stellen des Organismus das Material zur Bildung der Organe, und die verschiedenen Secretionsprodukte zu liefern. So setzen sich die Organe um und assimiliren sich die ihnen nothwendigen Elemente, allerdings durch einen im gegenwärtigen Stande der Wissenschaft noch unerklärten Mechanismus; die durchschwitzende Flüssigkeit ist die eigentlich organisirende, ist die allgemeine Bildungsflüssigkeit der deutschen Physiologen. Also durch Transsudation des flüssigen Theiles des Blutes, und nicht durch den Austritt der concreten Theilchen der Blutkörperchen geht die Organisation und Metamorphose der Organe von Statten.

Die Blutkörperchen sind sonach nicht der wesentlichste und wichtigste Blutbestandtheil in dem Sinn, als seien sie der Ausdruck der höchsten Entwicklung und Elaboration dieser Flüssigkeit, sie sind noch nicht das letzte Glied in der Kette der Metamorphosen, die das Blut, bis es zum Organ wird, erleidet, sondern sie sind nur ein Uebergangszustand, den dieser Lebenssaft durchläuft, bevor er zu seiner vollkommenen Ausbildung gelangt ist, und bevor er die so ausgezeichnete Eigenschaft besitzt, die ihn zum Hauptfactor der Organisation macht.

Nun müssen wir uns also fragen: was werden die eigentlichen Blutkörperchen, wenn sie durch alle diese Umwandlungen gegangen, wenn sie auf die letzte Stufe ihrer Entwicklung gelangt sind?

Auch hier mangelt wieder unmittelbare Beobachtung, nach dem Vorhergegangenen aber kann man keine andere Veränderung mehr annehmen, als ihre Auflösung. Dieß ist auch in der That wenigstens nach meiner Ansicht die letzte Stufe und das Ende ihrer Entwicklung. Wenn die Blutkörperchen alle angegebenen verschiedenen Umwandlungen erlitten haben, wenn sie gehörig ausgebildet sind, lösen sie sich im Blute auf, und stellen so die Bildungsflüssigkeit dar, in der sich der spontan gerinn-

bare Blutbestandtheil: das Fibrin, und das übrige Material zur Organisation befindet. [20])

---

20) Fassen wir nun Alles über die Entwicklung und das Ende der Blutkörperchen im Sinn der Schleiden'schen Zellentheorie Gesagte zusammen, so ergibt sich als Begriff der vollendeten Blutzelle ein einfaches flüssigkeithaltendes Bläschen welches sich aus dem Plasma der Lymphe und des Chylus, und zuletzt noch aus dem Plasma des Blutes bildet;, letztere Flüssigkeiten sind gewißermassen das Cytoblastem der Blutkörperchen, deren Kerne bei Menschen und Säugethieren in der Folge resorbirt werden. Die ersten Blutkörperchen oder Lymphkörperchen sind eine Uebergangsstufe; sie verwandeln sich in rothe vollendete Blutkörperchen; die nähere Art und Weise dieser Umwandlung aber und die Werkstätte derselben ist noch so gut wie unbekannt, obwohl genug Theorien hierüber aufgestellt worden sind; nach einer derselben (Schultz, Wagner) würde das Chylus- und Lymphkörperchen, das heißt der Kern derselben der Kern der eigentlichen Blutkörperchen; der Rest des farblosen Kügelchens wäre sonach der Kern der elliptischen Blutkörperchen der Reptilien. Da durch die Chylus- und Lymphgefäße dem Blute immer neue Zellen zugeführt werden, so müßte nach und nach die Menge der Körperchen sich ins Unendliche vermehren, wenn nicht auf irgend eine Weise auch die bereits gebildeten aus dem Kreislaufe wieder entfernt würden. Daß dieß geschehen müsse, läßt sich mit Bestimmtheit behaupten, wie es aber geschehe, ist nicht bekannt. Man glaubte eine Zeit lang, daß die Körperchen der ernährende Bestandtheil des Blutes seien, sich an die Wände anlegten, und im Parenchym verschwänden, allein alle neuern Beobachter haben dieß einstimmig zurückgewiesen. Schultz nimmt an, daß die Leber die überflüssigen und unthätigen Blutkörperchen absondere und daß sie zur Gallenbereitung verwendet würden. Aber eine Drüse kann nur flüssige Bestandtheile aus dem Blute entfernen. Henle und auch mir gemäß meiner oben ausgesprochenen Ansicht von der Natur der Blutzellen ist es am wahrscheinlichsten, daß die Blutkörperchen vergehen wie sie gekommen sind; in ihrem Cytoblastem bilden sich einzelne beständig neu, und so lösen sie sich vielleicht, wenn sie eine gewisse Metamorphose durchgemacht, und ein gewisses Alter erreicht haben, im Plasma wieder auf, gerade so wie andere Zellen z. B. die Drüsenzellen auf einer gewissen Entwicklungsstufe von selber sich auflösen, oder platzen und ihren Inhalt ergießen. Dafür spricht auch die Beobachtung, daß bei Behandlung mit Wasser oder Essigsäure die Empfindlichkeit der Körperchen so sehr verschieden ist; einige verändern sich sogleich, andere, dicht daneben, erst nach längerer Zeit. Schon Hewson war dieß aufgefallen, und auch Schultz und Nasse, so wie ich haben es bemerkt. Der Inhalt der Blutkörperchen würde auf diese Weise ins Blut zurückgelangen und man könnte sie, bis man mehr von ihnen weiß, als schwimmende Drüsenkörner mit Henle ansehen, die aus dem Plasma einen Stoff anziehen, vielleicht umwandeln, und ihn vollendet, durch ihre Auflösung an das Plasma zurückgeben. Man könnte daraus erklären, warum sie, obgleich nicht der direct ernährende, doch der belebende Bestandtheil des Blutes sind, so daß, wie Prevost und Dumas, Dieffenbach und Bischoff angeben, bei

Einfluß der Nahrung auf den Zustand des Blutes.

Wir erwähnen nun noch einige Experimente über die Ernährung junger Thiere, die sich auf unsern Gegenstand beziehen, und die zur Beobachtung gewißer Veränderungen der Blutkörperchen Veranlaßung geben. Auch die Analogie, die ich zwischen Milch und Blut in Anbetracht ihrer Constitution und physiologischen Verhaltens aufgestellt habe, wird dadurch eine weitere Bestätigung erhalten.

Da ich den Einfluß einiger Nahrungsstoffe auf die Ernährung junger Thiere studieren wollte, wählte ich kleine Hunde von einem und demselben Wurfe, und so weit es thunlich war, auch von gleicher Stärke; von dem Zeitpunkte an, wo sie im Stande waren, allein zu trinken, wurden einige theils mit Kuhmilch, theils mit Eselsmilch und selbst auch mit Frauenmilch gefüttert; andere erhielten Fleischbrühe, so viel sie mochten. Schon nach wenigen Tagen zeigte sich ein auffallender Unterschied in der Entwicklung dieser Thiere, ein Unterschied, der auch wöchentlich durch die Verschiedenheit des Gewichts nachgewiesen wurde.

Die Einzelresultate dieser Versuche werde ich in der am Ende des Werks befindlichen überhaupt alle Experimente enthaltenden Tabelle mittheilen. Ich variirte die Experimente auf jede erdenkliche Weise, gab jenen Milch zu freßen, die früher keine erhalten hatten, und setzte die andern, die mit Milch genährt worden waren, auf Fleischbrühediät; das Resultat blieb immer dasselbe, und der Gewichtsunterschied machte sich bald wieder nur in umgekehrtem Verhältniß bemerkbar.

Das Mißverhältniß wird nach einiger Zeit so bedeutend, vorausgesetzt, man fährt fort, die einen mit Milch und die andern mit Fleischbrühe zu füttern, daß es in die Augen fällt, und man nicht mehr nöthig hat, zur Wage zu greifen; überdieß werden junge Hunde, die bei Fleischbrühe aufgezogen wurden, nie so stark und groß, wie solche, die gesäugt wurden, oder eine andere Milchgattung zur Nahrung erhielten; erstere bleiben an Größe und Dicke, an Kraft und Energie hinter letzteren weit zurück.

Verblutungen nicht durch Serum, und nicht durch fein zertheilten Faserstoff, wohl aber durch geschlagenes Blut das Leben wieder hergestellt werden kann.

Diese der allgemeinen von Schleiden und Schwann zuerst aufgestellten Zellentheorie sich anpassende Ansicht ist unstreitig die einfachste und ungezwungenste und steht mit keiner der bekannten Thatsachen in Widerspruch.

Der Uebers.

Von größter Wichtigkeit ist es aber, daß das Blut selbst bei jungen Hunden, denen man zu früh die ihrem Alter zukommende Nahrung entzog, eine bemerkenswerthe Veränderung erleidet. Während nämlich die mit Fleischbrühe gefütterten jungen Hunde schwächlich und mager bleiben, zeigt auch, wie ich nachgewiesen habe, ihr Blut sehr blaße, undeutlich begränzte, sich fast mit jedem Augenblicke verändernde Blutkörperchen, die unregelmäßig zusammenschmelzen statt gut gebildet, an ihren Contouren genau abgegränzt zu sein, und sich auf der Glasplatte regelmäßig aneinander anzureihen, wie auch spät zu verwelken, wie dieß mit dem Blute gut genährter Thiere der Fall ist.

Auf diese Weise, durch ein tieferes Studium der Natur der Blutkörperchen und ihrer Eigenschaften, die sie unter verschiedenen Umständen besitzen, wird es uns, wie ich nicht zweifle, in der Folge noch gelingen, krankhafte Veränderungen des Blutes nachzuweisen, die bisher den Micrographen entgangen sind.

Vierte Vorlesung.

Blutkreislauf. — Pathologische Veränderungen der Blutkörperchen.

Das Blut in den Gefässen circulirend.

Nachdem wir das Blut außerhalb des Organismus und todt betrachtet haben, wollen wir es nun lebend und in den Gefäßen circulirend beobachten; und während uns einerseits diese Untersuchung eine der schönsten Erscheinungen der Organisation, und eines der merkwürdigsten Schauspiele, die das Microscop zu bieten vermag, darbieten wird, wird es uns zugleich erlaubt sein, wichtige physiologische Folgerungen daraus zu ziehen. Wir werden das Blut durch alle Gefäßreihen von den großen Arterienstämmen angefangen bis zum Capillargefäßnetz verfolgen; wir werden sehen, wie es durch die Secretionsorgane strömt, wie es gleichsam functionnirt, und wenn auch das Mysterium der Secretion selbst vor unsern Augen nicht entschleiert wird, so werden wir doch zur Auflösung dieses Räthsels einen großen Schritt vorwärts thun, und wir geben uns der Hoffnung hin, daß auf diesem Wege einst auch die Auflösung erfolgen werde. Die Beobachtung der Circulation in den Gefäßen war vor wenigen Jahren noch kein leicht zu wiederholendes Experiment, namentlich, wenn es sich darum handelte, diese prächtige Erscheinung einer größern Anzahl von Personen zu zeigen. Die Prä-

paration des Mesenteriums eines Frosches, die Apparate zur Fixirung der Schwimmhaut eines Batrachiers oder des Schwanzes einer Kaulquappe unter dem Microscop lassen oft im Stich, und wenn dieß auch nicht der Fall ist, so beobachtet man auf diese Art die Erscheinung nur sehr unvollkommen; da diese Gebilde nicht sehr gefäßreich und von einfacher Structur sind, so läuft hier das Blut, ohne sich gleichsam aufzuhalten, ohne in diesen Organen so eigentlich zu functionniren (?), sehr schnell durch; das Mesenterium oder die Schwimmhaut eines Frosches zeigt nur eine sehr beschränkte Stelle des Kreises, den das Blut durchströmt, und gibt daher nur ein sehr unvollständiges Bild von der Gesammtheit, dem Ensemble der Circulation; allerdings ist die Bewegung des Blutes in einer einzelnen durchsichtigen Arterie oder Vene schon eine sehr merkwürdige Erscheinung, und es gewährt großes Interesse zu sehen, wie die Blutkörperchen sich dahin wälzen, sich drängen, und unter dem Einfluße der Attractions- und Impulsionskraft des Herzens einander vor sich herstoßen; wie aber bereits erwähnt, kann dieser Versuch, auf diese Weise angestellt, nur einen sehr schwachen Begriff von der großartigen Erscheinung des Blutkreislaufes geben.

Denke man sich nun aber im Gegentheile ein Organ von dem größten Gefäßreichthume, von sehr zusammengesetztem Bau, in dem alle anatomischen Elemente, Arterien, Venen, Capillargefäße, Muskeln, Nerven, Drüsen, Membranen ꝛc. vereinigt sind, welches, mit wenig Worten, den ganzen Organismus im Kleinen darstellt; bringe man daßelbe unter das Microscop, und in das Gesichtsfeld des Instrumentes, so wird man das hohe Interesse einer solchen Beobachtung begreifen. Dieses Organ nun steht uns zu Gebot und eignet sich mit der wunderbarsten Leichtigkeit zur microscopischen Untersuchung; es ist kein anderes wie die Froschzunge, die sich zu einer dünnen durchsichtigen Membran ausdehnt und deren Präparation höchst einfach ist; sie ist in einigen Minuten, und ohne dabei das Thier zu opfern geschehen, welches somit zu mehreren Versuchen dienen kann; und wenn man bedenkt, daß man nicht einmahl ein stark vergrößerndes Microscop zu diesem Versuche nöthig hat, daß eine einfache, ungefähr 20mahl vergrößernde Loupe nicht nur genügend, sondern einer starken Vergrößerung sogar vorzuziehen ist, um das Schauspiel in seiner Gesammtheit und ganzen Schönheit bewundern zu können, so muß man nur darüber erstaunt sein, daß zur Zeit der großen Streitigkeiten über den Blutkreislauf niemand auf den Gedanken kam, eine gewöhnliche Loupe vor eine Froschzunge zu bringen, und dieses Organ auf diese Weise zu betrachten, wie man es doch so häufig und aus bloßer Neugierde seit langer Zeit mit so vielen Ge-

genständen that; in der That mußte dieß genügen, um mit einemmahle allem Streit über den Mechanismus des Blutlaufes ein Ende zu machen, denn ich werde beweisen, daß der Versuch, so auf seinen einfachsten Ausdruck zurückgeführt, vollkommen beweisend ist, und auch immer ganz gut gelingt.

Dieser schöne Versuch, deßen erste Idee mir ein Ausländer Namens Waller, der meine Vorlesungen besuchte, gab, wird auf folgende Art und Weise vorbereitet:

Eine 5 bis 6 Centimetres (1 Z. 10 L. bis 2 Z. 2 L.) breite und 16 Centim. (6 Z.) lange Korkplatte ist an der Vereinigungsstelle ihres obern Viertels mit den drei untern mit einem runden Loche versehen, welches 15 Millimetres (6 ½ L.) im Durchmesser besitzt. An dieser Stelle ist die Korkplatte mittels eines kleinern auf die erste geleimten Korkplättchens doppelt so dick (Fig. 22); auf diese Platte wird nun ein vorgängig in ein Leinwandläppchen eingewickelter, oder beßer noch, durch in die Extremitäten gesteckte Nadeln fixirter und gleichsam gekreuzigter Frosch derart gelegt, daß er mit seinem Körper oder seinen Gliedmaßen keine erheblichen Bewegungen machen kann; er liegt auf dem Rücken, und mit dem Anfang der Schnautze gerade am Rande des Loches.

Nun sucht man die Zunge herauszuziehen, und bringt zu diesem Zwecke eine stumpfe Scheere unter die Zunge; die Spitze dieses Organs, welches beim Frosche bekanntlich nach hinten gerichtet ist, wird sodann mit einer Pincette ergriffen und hervorgezogen, wodurch die Zunge, da das Thier am Rücken liegt, umgekehrt wird, so daß die obere Fläche dieses Organs noch oben liegt; ohne die mit der Pincette gefaßte Stelle fahren zu lassen, zieht man die Zunge gelinde an, die nachgibt und sich verlängert, bis ihre Spitze über den obern Rand des Loches gelangt ist; letztere wird sodann mittelst einer Nadel an die Korkplatte fixirt. Hierauf wird ein anderer Theil der Zungenspitze auf gleiche Weise mit der Pincette gefaßt, und ebenfalls durch eine Nadel fixirt, und so das Organ, indem man an beiden Rändern anzieht, und mit andern zwei Nadeln dieselben befestigt, so, daß im Ganzen vier Nadeln in Anwendung kommen, über das Loch gespannt. In diesem Zustande hat die Zunge das Aussehen einer halbdurchsichtigen Membran, die das Licht hindurch läßt, und bei einigermaßen guter Beleuchtung eine genaue Beobachtung erlaubt (Fig. 23.). Wenn der Frosch zu lebhaft ist, und an der Zunge stark zieht, so daß dieselbe durch die Contorsionen und heftigen Bewegungen des Kopfes leicht zerrißen werden könnte, so macht man diesen Theil durch eine fünfte Nadel, die die

Schnautze an einer dünnen Stelle in der Nähe des Auges durchbohrend, in der Korkplatte fixirt wird, unbeweglich; es gibt übrigens Frösche, die sich besser als andere zu diesem Versuche eignen, sei es nun, weil ihre Zunge dehnbarer ist, oder sei es, weil sie keine so heftigen Bewegungen ausführen, in Folge deren die Zunge zerrißen werden könnte.

Ist nun alles so vorbereitet, so handelt es sich nunmehr darum, die Korkplatte sammt dem Frosche auf dem Objectträger des Microscops so zu befestigen, daß der durchsichtigste Theil der Zunge dem Objectiv entspricht; die zu diesem Zwecke anzuwendenden Mittel hängen von der Einrichtung des Instrumentes ab; die der Platina einiger Microscope angepaßten Valets sind zu diesem Behufe sehr bequem, sie fixiren die Korkplatte hinreichend, und erlauben zugleich die nöthigen Bewegungen, um die Zunge in allen ihren Theilen zu untersuchen, und die verschiedenen Stellen dem Auge des Beobachters vorzuführen.

Man betrachte nun die so präparirte Zunge anfänglich mit dem einfachen Microscop und einer fünfzehn bis zwanzigfachen Vergrößerung, um das Ensemble der Gefäße und der Kreislaufbewegung wohl zu erfassen; man wird von der Herrlichkeit dieses Schauspiels überrascht sein, namentlich wenn der Gegenstand gut beleuchtet ist; man stelle sich in der That eine Landkarte vor, deren Ströme, Flüße und Bäche plötzlich lebendig und in Bewegung gerathen würden, und man hat einen unvollkommenen Begriff von dem Bilde, welches das Gefäßnetz des in Frage stehenden Organs darbietet. Das Tageslicht ist allerdings zu dieser Beobachtung hinreichend, ich ziehe aber doch die Flamme einer guten (argandischen) Lampe vor; wenn einem keine zu einem einfachen Microscop montirte Loupe zu Gebot stände, so könnte allenfalls eine gewöhnliche Loupe, die man zur Hand nähme und den Gegenstand zwischen das Auge und das Tageslicht oder jenes einer Lampe brächte, genügen.

Gehen wir nun zu den einzelnen Erscheinungen, die dieser Versuch bietet, über. Auf den ersten Blick bemerkt man die großen Schlag- und Blutaderströme, die man anfänglich miteinander verwechseln könnte, aber bald an folgenden Charakteren unterscheiden wird: 1) in den Arterienstämmen ist der Lauf des Blutes ein rascherer als in den Venen; 2) die Arterien theilen sich in der Richtung des Blutstromes, während bei den Venen die Theilung und Verästlung ihrer Zweige in einer der Bewegung entgegengesetzten Richtung statt findet; mit anderen Worten, die Arterienstämme spalten sich, um Zweige zu bilden, während es bei den Venen die Zweige sind, die sich zu Aesten vereinigen, und diese wieder zu Stämmen (Fig. 24.); diese Eigenthümlichkeit beseitigt alsbald jede Irrung.

Man wird die Bemerkung machen, daß die Arterien minder zahlreich und von kleinerem Kaliber sind als die Venen; die Arterien von einer gewissen Größe werden überdieß von einem geschlängelten, graulichen und auf den ersten Anblick nicht sehr deutlichem Strange begleitet, dem man aber mit einiger Aufmerksamkeit bald zur Seite des Gefäßes entdecken wird; dieser Strang ist nichts andres, wie der Nerve; die Arterienstämme spalten sich in Zweige, Aeste, und immer feiner und feiner werdende Zweigchen, bis sie endlich gerade noch den erforderlichen Durchmesser haben, um die Blutzellen einzeln, eine nach der andern aufzunehmen; dann aber wird das Kaliber der Gefäßchen nicht mehr kleiner. Hier beginnt, wenn man will, das sogenannte Capillargefäßnetz, welches sich in nichts von den letzten Verzweigungen der Arterien und den ersten Anfängen der Venen unterscheidet. Man sieht hier die Blutzellen einander in einer gewissen Entfernung folgen, so daß, wenn die Strömung des Blutes nicht zu rasch ist, ein bemerkbarer Zwischenraum übrig bleibt.

Wenn man Sorge getragen hat, den Rand der Zunge an einer innerhalb der Oeffnung der Korkplatte befindlichen Stelle frei zu lassen, so kann man den Lauf des Blutes bis zu den letzten arteriellen Endigungen, und von da die Rückkehr desselben durch die Venenzweigchen verfolgen. Jedoch ist es nicht immer leicht, so in seiner ganzen Ausdehnung den Kreislauf zu beobachten, oder wenigstens einen Theil der Blutflüssigkeit, ein Blutkörperchen (letzteres ist unmöglich) von dem Augenblicke an, wo es durch die Arterie anlangt, bis zu jenen, wo es durch eine Vene zurückkehrt, nicht aus dem Auge zu verlieren. Einerseits ist dazu die Bewegung des Blutes zu rasch, und anderseits erlaubt die Vertheilung und Verästlung des Gefäßsystemes nicht, die Blutkörperchen so Schritt für Schritt zu verfolgen; häufig machen sie Umwege, gehen direct von einer Hauptarterie in einen großen Venenstrom mittelst eines kleinen Venenzweigchens über, das von der einen zum andern geht, oder dringen in das Innere der Secretionsorgane, von denen wir sogleich sprechen werden, und in deren Mitte das Blut in den geschlängelten und dichte Netze bildenden Gefäßen so äusserst rasch verläuft, daß man weder den Eintritt noch den Austritt der Blutflüssigkeit in dieser Art von Strudel unterscheiden kann.

Bei einer schwachen Vergrößerung aber kann man ganz gut das Ganze der Kreislaufbewegung verfolgen, und wird nicht müde werden, dieses Schauspiel zu betrachten und zu bewundern, von dem keine Beschreibung eine richtige Idee zu geben vermag; aus diesem Grunde ertheile ich auch den Rath, anfänglich das einfache Microscop anzuwen-

den und eine Vergrößerung, die allerdings ungenügend wäre, um die im Innern der Gefäße circulirenden Blutzellen deutlich zu sehen, aber den Vortheil eines größern Gesichtsfelds biethet.

Ohne eine stärkere Vergrößerung zu Hülfe zu nehmen, kann man ausserdem noch mehrere interessante Bemerkungen machen.

Das Gefäßsystem zeichnet sich auf einen grauen halbdurchsichtigen Grnnde ab, auf dem man eine Menge nach verschiedenen Richtungen verlaufender und zuweilen mehrere sich kreuzende und übereinander liegende Schichten bildender Fasern unterscheidet; diese Fasern sind den Zungenmuskeln eigenthümlich; allerdings erkennt man darin meist den Grundcharakter der Elementarmuskelfaser, so wie er bei den Muskeln im Allgemeinen, z. B. bei jenen der Froschextremitäten erscheint; anstatt der durch kleine schwarze Querlinien durchschnittenen Faserbündel, die das Ansehen ganz zierlicher vollkommen regelmäßiger Leitern haben, lassen die Muskeln der Froschzunge nichts wie grauliche leicht punktirte, und ziemlich undeutliche, verwischte Fasern bemerken; in Folge ihrer wesentlichen Eigenschaft sich zu verkürzen, die sich jeden Angenblick unter den Augen des Beobachters während des Versuches äussert, sind sie aber nicht zu verkennen; auch diese Contraction jedoch erfolgt weder im Zickzack, noch in der Spirale wie man so oft angegeben hat, sondern sie findet durch eine einfache Verkürzung der Faser, wie bei einem Kautschuckfaden statt, und ohne daß man irgend eine andere Modifikation ihrer Substanz zu beobachten vermag.

Der Versuch, der uns gegenwärtig beschäftigt, ist sonach nicht nur geeignet, die Circulation zu studieren, sondern dient auch dazu, die Erscheinung der Muskelcontraction zu beobachten. Vorzüglich deutlich macht man diese Contraction, wenn man, wie ich es einigemale gethan habe, die obere Zungenfläche an einigen Stellen von ihrer Schleimhaut entblößt; ist man so glücklich, bei dieser Operation kein wichtiges Gefäß zu verletzen, so erhält man eine Parthie von vollkommener Durchsichtigkeit, die nur aus einer Schichte Muskelfaser, durchkreuzt von Blutgefäßen, und auf der Schleimhaut der untern Zungenfläche, die ebenfalls durchsichtig ist, ruhend besteht. Dieser Versuch ist sehr merkwürdig und verdient wiederhohlt zu werden, da er auf das Studium des Muskelsystems im lebenden Zustande beobachtet, Anwendung finden kann.

Cirkulation im Innern der Follikeln.

Die die obere Fläche der Froschzunge bedeckende Schleimhaut selbst biethet bezüglich der Circulation interessante Verhältnisse dar. Wenn man diese Oberfläche, sei es auch nur mit der Loupe aufmerksam be-

trachtet, so entdeckt man bald ziemlich breite, graulichte, regelmäßig runde und weniger durchsichtige Flecken, die in mehr oder minder großer Anzahl über die Oberfläche des Organs verbreitet sind. (Fig. 25.) Diese Flecken befinden sich wirklich in der Dicke der Schleimhaut und gehören ihr ganz eigentlich an, denn man kann sie nach allen Richtungen verschieben, wenn man an der beweglichen Schleimhaut zieht; man kann sie mit ihr an einer Nadelspitze aufheben, und man entfernt sie, wenn man die Schleimhaut weg präparirt.

Durch genauere Untersuchung überzeugt man sich, daß mehrere dieser Flecken der Mittelpunkt einer sehr lebhaften Circulation sind, und in der That, erforscht man das Innere ihrer Substanz mittelst einer stärkeren Vergrößerung, so beobachtet man eine Art Wirbelbewegung, die Folge des raschen Blutumlaufes in ihrem Innern; die Blutflüssigkeit gelangt dahin von einer Seite durch eine kleine Arterie, selten durch zwei, folgt der Richtung dieser Arterie die sich ungefähr in der Gestalt einer 8 schlängelt und windet, und tritt an der entgegengesetzten Seite aus. Da das in Frage stehende Organ eine gewisse Dicke besitzt, so sieht man nicht immer den Ein- und Austritt des Blutes zugleich, da immer die eine Stelle tiefer liegt wie die andere; immerhin gibt es kaum etwas merkwürdigeres und interessanteres, als diese schnelle einem Wirbel gleichende Circulation an einer so beschränkten Stelle, und in Mitte eines Organs, welches offenbar einer Secretion vorsteht. Diese so eben beschriebenen Flecken, in welchen die Circulation so thätig ist, sind nämlich nichts anders wie die Schleimfollikeln der Zunge; diese kleinen Drüsen secerniren eine viscöse Flüssigkeit in reichlicher Menge, welche die Zunge des Frosches überzieht, und in dem Maße als wir diesen Schleim durch Abtrocknen der Zunge entfernen, erzeugt sich derselbe immer von Neuem.

Auf diese Weise kann man den Blutkreislauf bis in das Innere eines Secretionsorgans verfolgen, zwar nur einer einfachen Drüse, deren Function es aber gleichwohl ist, aus dem Blute einen eigenthümlichen Stoff abzuscheiden. Wir wiederhohlen es, das Geheimniß der Secretion wird hiedurch freilich nicht enthüllt, aber vielleicht wird man auf diesem Wege zur Entdeckung einiger uns bis nun noch unbekannter Thatsachen gelangen, namentlich durch weiter unten anzugebende Versuche, die wir, wenn wir unsere gegenwärtigen Arbeiten beendet haben werden, auszuführen gedenken.

Auch noch andere graue Flecken, ähnlich wie die beschriebenen sind in der Froschzunge zu bemerken; hier ist aber keine Circulation wahrzunehmen, und das rothe Blut dringt hieher nicht; ich halte sie für Ner-

venbüschel, habe sie übrigens aber noch keiner näheren Untersuchung unterworfen.

Wenn man die Circulation auf die angegebene Weise beobachtet, erstaunt man über die Zwischenräume, die zwischen den Blutgefäßen bestehen und über die nicht kleinen Stellen, wohin kein rothes Blut gelangt; auf den ersten Anblick, und namentlich wenn man sich einer schwachen Loupe bedient, scheint es, als wäre das Organ nach allen Richtungen von Gefäßverzweigungen durchzogen, und als gäbe es fast keinen Punkt, wohin das Blut nicht dringt; dem ist aber nicht so, und wenn man aufmerksamer, mit stärkeren Objectivlinsen untersucht, bemerkt man, daß die rothe Blutflüssigkeit lange nicht so weit reicht, und daß das Gefäßsystem lange nicht die Ausdehnung besitzt, als man gewöhnlich glaubt; und da man nirgends das Blut sich ergießen oder aus den Gefäßen treten sieht, da die Körperchen in den Canälen bleiben ohne eine andere Richtung einzuschlagen oder auf ihren Wege stehen zu bleiben, es müßte den sein, daß dieß durch Verletzungen in Folge des Experiments, veranlaßt würde, so entsteht die Frage, wie sich die Organe erhalten und ernähren, in wie ferne das Blut zur Erreichung und Erhaltung beiträgt und auf welchen Wegen endlich das Material der Ernährung an den Ort seiner Bestimmung gelangt.

Ich will hier nicht dieses wichtige physiologische Problem erschöpfend erörtern, oder vielleicht gar lösen, sondern beschränke mich darauf, das zu wiederhohlen, was ich in der vorhergehenden Vorlesuug gesagt habe, daß nämlich die eigentliche Bildungsflüssigkeit, in der sich keine Blutkörperchen befiuden, ohne Zweifel, aber auf eine uns noch unbekannte Weise, und auf noch unentdeckten Wegen in ein besonderes Gefäßsystem, oder vielleicht auch nur in Räumen, Lücken gelangt, in denen das Mysterium der Assimilation vor sich geht; wir können diese Flüssigkeit wegen Mangel concreter gefärbter Theilchen, wegen Mangel an ihre Gegenwart und Bewegung anzeigender Körperchen nicht beobachten; dieß ist übrigens die Ansicht, die sich sehr viele Physiologen von dieser Erscheinung gebildet haben, und die durch feine sorgfältige Injectionen bestätigt wird; die injicirte Flüssigkeit scheint nämlich viel weiter zu gelangen als die rothe Blutflüssigkeit, und in Räume zu dringen, wo letztere nicht mehr angetroffen wird.

Wendet man zur Beobachtung der nun abgehandelten Erscheinungen eine stärkere Vergrößernng an, so bemerkt man Einzelheiten, die natürlicherweise bei der Betrachtung mit der Loupe entgehen müssen; eine mehr als hundertfache Vergrößerung ist hier kaum mehr dienlich, aber mit einer solchen unterscheidet man ganz deutlich die Blutkörperchen im In-

nern der Gefäße, man sieht sie sich strecken, dehnen, biegen, je nach den engen Stellen die sie zu passiren, und den Hindernissen die sie zu überwinden haben; man erkennt darunter die bereits beschriebenen weißen oder farblosen Blutkörperchen, und man bemerkt zuweilen selbst Parasitenthierchen, die mit dem Blute circuliren; bei gewissen Fröschen endlich kann man sich von der Existenz der mit einer sehr trägen Bewegung begabten Schichte an den Gefäßwänden überzeugen, und wenn man fremde, characteristische concrete Theilchen enthaltende Substanzen, wie z. B. Milch injicirt hat, so findet man sie mit den Blutkörperchen vermengt, und ich glaube, daß es durch dieses Mittel möglich wäre, eine Reich von Versuchen über den Einfluß gewisser Substanzen auf die Circulation, auf die Muskelcontraction und vielleicht selbst auf die Secretionen anzustellen.

Ich glaube kaum nöthig zu haben zu sagen, daß wenn man die untere Zungenfläche beobachten will, man das Thier auf den Bauch statt auf den Rücken legen müsse.

Die dieser Art Versuchen unterworfenen Thiere sind, wenn das Experiment auch mehrere Stunden gedauert haben sollte, hernach immer noch am Leben, sie können wieder ins Wasser gelegt werden, und zu wiederhohlten Versuchen dienen: nur findet eine Art Bluterguß und Entzündung der von den Nadeln durchbohrten und zerrissenen Stellen statt, wodurch die Zunge minder geschmeidig wird, die aber später wieder erlischt. Im Vorübergehen bemerken wir noch, daß, wenn das Blut ergossen, oder nur einfach während einiger Zeit in den obstruirten Gefäßen aufgehalten ist, die Blutkörperchen verschwinden, und das Blut nur mehr eine rothe homogene Flüssigkeit darstellt, wie wenn sich die Blutkörperchen aufgelöst hätten. Auch ist noch eine gewisse Oscillation und ein Zurückweichen des Blutes in den Gefäßen zu erwähnen, wobei die Arterien auf Augenblicke gleichsam die Function der Venen übernehmen, und umgekehrt; wenn man die Circulation beim Frosche beobachtet, kann man sich leicht von diesen Thatsachen überzeugen.

Die Circulation des Blutes ist, wie ich bereits in der Einleitung gesagt habe, mittels des Sonnenmicroscops wunderherrlich anzuschauen, und die Froschzunge eignet sich ganz besonders zu diesen schönen Versuche.

Circulation im Hühnerembryo.

Die Beobachtung der Circulation im Hühnerembryo ist wo möglich noch interessanter als in dem Organe von dem wir sprachen, allein das Experiment ist noch viel delicater als das erste, obwohl es mittels eines passenden Apparates (einer Brutmaschine) leicht ist, sich Eier in al-

len Stadien der Entwicklung zu verschaffen. Wenn die Präparation eines 30 bis 40stündigen Embryo gelingt, wenn man die Ablösung desselben unter Wasser und die Ausbreitung desselben ohne Verletzung auf einer Glasplatte bewerkstelligen kann, so hat man, wenn man ihn mit dem einfachen Microscop betrachtet, ein um so merkwürdigeres Schauspiel vor Augen, als man zu gleicher Zeit den ganzen Gefäßbaum und den ganzen Kreislauf beobachten kann: vom Herzen angefangen, welches man sich contrahiren und das Blut in die Aorta treiben sieht, bis zu den Endigungen der arteriellen Gefäßverzweigungen, von denen das Blut in die Venenanfänge übergeht, und von diesen Venenwurzelchen bis zu den bedeutenderen Venen, die das Blut zum Herzen wieder zurückführen, liegt das gesammte Blutgefäßsystem vor den Augen des erstaunten Beobachters; aber auch hier muß man, wenn man Alles übersehen will, eine schwache Vergrößerung anwenden eine stärkere Vergrößerung, z. B. eine hundertmahlige paßt nur für die Detailuntersuchung.

Ich verfahre bei diesem Versuche auf folgende Art: Ich nehme befruchtete Hühnereier und lege sie in eine Brutmaschine in der die Temperatur auf 37° C. erhalten wird. Diese Brutmaschine, welche ich der Güte des Herrn Guillot verdanke, ist sehr einfach, sie besteht aus einem blechernen Gefäße, welches ungefähr die Form besitzt, wie jene Nachtlampen, die zu gleicher Zeit zur Beleuchtung und zur Warmhaltung von Wasser dienen; in den untern Theil kommt wie bei den erwähnten Nachtlichtern ein kleines mit Oehl gefülltes Gefäß mit doppelten Docht; oberhalb desselben und im Mittelpunkt der ganzen Maschine befindet sich ein kupfernes Reservoir, das mit Wasser angefüllt wird; über diesem aber ist ein leerer Raum, in den die mit Baumwolle umwickelten Eier sammt einem Thermometer gelegt werden, dessen Röhre durch ein im Deckel angebrachtes Loch aus dem Apparate hervorragt. Die Eier werden von 12 zu 12 Stunden numerirt und geordnet in die Brutmaschine gelegt, um davon eine Reihe in verschiedenen Graden der Entwicklung zu besitzen; der Frühling ist zu dieser Operation besser wie der Winter, denn sehr viele Eier schlagen während der großen Sommerhitze und während der strengen Kälte des Winters fehl. *)

Wenn man dann die Embryonen untersuchen will, so nimmt man ein Ei aus der Brutmaschine, zerschlägt es, entfernt das Eiweiß, und fängt den Dotter in einer Porzellanschale von der Größe eines Uhrglases auf. Die Schale wird nun sammt ihrem Inhalte in ein mit

*) Noch besser ist es eine natürliche Brutmaschine anzuwenden, und ganz besonders eine Truthenne und durch diese die zu untersuchenden Eier ausbrüten zu lassen.

lauem Wasser gefülltes Gefäß getaucht, und wann das Ei gut, wann der Keim entwickelt war, was man an der Ausdehnung und Undurchsichtigkeit der Cicatricula erkennt, so löst man mittelst einer feinen Scheere, deren eines Blatt man an der Membran in den Dotter gestossen hat, die Membran um die Cicutricula herum kreisförmig ab.

Man entfernt sodann mit Vorsicht die Cicatricula durch delicates Anziehen mit einer gestielten Nadel; bald schwimmt sie im Wasser und nachdem man die kleine Schale mit dem Dotter, der nur dazu dienen würde, die Durchsichtigkeit des Wassers zu vermindern, bei Seite gebracht hat, ist es leicht die membranöse auf dem Wasser schwimmende Cicatricula in einem runden in das Wasser getauchten Gläschen aufzufangen, man braucht nur mehr die untere Fläche des Gläschens zu trocknen, dasselbe auf den Objectträger des einfachen Microscops zu bringen, und das Präparat ist fertig; wenn der Embryo nicht verletzt wurde, wenn er noch am Leben ist, (häufig genügt das Anhaucheu desselben, um ihn wieder zum Leben zu bringen), so hat man das Vergnügen mit aller Bequemlichkeit, und zuweilen länger als eine Stunde die Contractionen, des Herzens, den Blutkreislauf und den Embryo selbst in den area transparens liegend noch unvollkommen entwickelt, beinahe nur aus der Wirbelsäule bestehend, deren einzelne Wirbel schon ganz deutlich unterschieden werden können, zu beobachten.

Man kann sich in der That kaum etwas Interessanteres denken, als diesen Versuch, und er ist die Mühe werth, die man sich behufs seiner Realisirung gibt; allerdings gelingt es nicht mit allen Eiern, unter einem Dutzend jedoch findet man immer wenigstens einige taugliche.

Die verschiedenen Entwicklungsstufen des Hühnerembryo und die Reihenfolge, in der die verschiedenen Organe erscheinen, sind sehr sorgfältig studiert worden, und es ist dieß gewiß sehr wichtig; allein es wäre unstreitig noch interessanter die successiven Veränderungen der Materie von dem Dotter angefangen, in dem sie als ernährende Substanz abgelagert ist, bis zum organisirten Zustande wo sie einen Theil des jungen Thieres und seine Organe bilden hilft, zu erforschen. Dieser wunderbare Proceß geht wahrscheinlich in der sogenannten Area transparens jenem Centraltheile der Cicutricula vor sich, wo sich der Embryo befindet und entwickelt, jenem Heiligthum gleichsam, in das die rohe Dottersubstanz erst dann eindringt, wenn sie dazu gehörig vorbereitet, verdünnt und ausserordentlich fein vertheilt ist, um dort den belebenden Funken zu erhalten, und zur Bildung des lebenden Wesens tauglich zu sein. Es ist dieß ein sehr schönes und merkwürdiges Problem, das man jedesmahl, so oft man die Lebenserscheinungen in ihrem Beginn beim Embryo beo-

bachtet, um jeden Preis lösen möchte. Vielleicht wird man durch lange und beharrliche Forschungen noch einst dahin gelangen, neue Thatsachen über die Wege der Natur, die Elaboration des von ihr verwendeten Materials und über die Anwendung desselben bei der Aufführung des lebenden Gebäudes entdecken.

Von den durch das Microscop wahrnehmbaren pathologischen Veränderungen des Blutes.

Dieser Theil unserer Wissenschaft ist noch sehr lückenhaft; doch besitzen wir einige Thatsachen, die uns zur Fortsetzung der bis nun sehr mangelhaft angestellten Forschungen ermuthigen; ohne uns von den positiven Thatsachen, die mit Genauigkeit und von glaubwürdigen Forschern beobachtet wurden, zu entfernen, ist es uns vergönnt, auf das Ziel aufmerksam zu machen, dessen Erreichung wir nach dem bereits Gewonnenen zu schliessen hoffen dürfen.

Die durch das Microscop wahrnehmbaren Veränderungen des Blutes können sich natürlich nur auf die concreten Theilchen dieser Flüssigkeit, auf die Blutkörperchen, und nicht auf die gelösten Bestandtheile erstrecken. Die Flüssigkeiten gehören ihrer Natur nach nicht in den Bereich der Microcospie, und abgesehen einige Fälle, wo in ihnen durch chemische Reactionen durch den Gesichtssinn erfaßbare Veränderungen erzeugt werden, können reine Lösungen, reine Flüssigkeiten, wenn man sich so ausdrücken darf, nicht microscopisch untersucht werden. Aus diesem Grunde machen auch nur die in den Flüssigkeiten schwimmenden Theilchen den Gegenstand der microscopischen Untersuchung derselben aus; im Blute, wie in der Milch ꝛc. sind es die Körperchen, welche wir betrachten, und wir können uns weder mit dem Faserstoff, noch mit den in Lösung befindlichen Salzen beschäftigen. Ich übergehe daher die Veränderungen der gelösten Blutbestandtheile, des Faserstoffs und Albumins, mit Ausnahme der kurzen Angabe der über den pathologischen Zustand dieser Blutbestandtheile zuletzt erlangten Resultate, die in einiger Beziehung zu den Blutkörperchen selbst stehen.

Die genauesten Untersuchungen in Bezug auf Faserstoff und Eiweiß besitzen wir über ihre Mengenverhältnisse im Blute, über ihre Verminderung und Vermehrung in den verschiedenen Krankheiten. Schon Lecanu hatte bekanntlich eine Vermehrung des Faserstoffs bei den eigentlichen Entzündungskranheiten wie z. B. beim Rheumatismus acutus und der Pneumonie nachgewiesen; in neuester Zeit aber haben Andral und Gavarret die genauesten Zahlen in dieser Beziehung angegeben; dieselben gingen aber noch weiter, und stellten über die Vermehrung

und Verminderung der Hauptblutbestandtheile bei den verschiedenen Krankheiten allgemeine Gesetze auf.

Beim Rheumatismus acutus und der Pneumonie würde die Menge des Faserstoffs sich von 3 in 1000 Th. auf 7 erheben; auch bei der Tuberculose würde eine beträchtliche Vermehrung desselben statt finden.

Der Faserstoff wäre hingegen vermindert in den **febres continuae**; beim Typhus z. B. und selbst bei den Variolen würde seine Ziffer von 3 auf 1 in 1000 Th. sinken.

Das Albumin erleidet eine beträchtliche Verminderung in der **Nephritis albuminosa**, der sogenannten Brightischen Krankheit, und man hat beobachtet, daß es auch durch Aderlässe vermindert wird.

Was geschieht aber in Folge von reichlichen Aderlässen, von solchen die bis aufs Aeusserste getrieben werden, wie sie in der Anstalt des **Dr.** Belot in America bei der Behandlung des gelben Fiebers Anwendung finden, wo man so viel Blut entzieht, als möglich, 8 bis 9 Pfund, wie man sagt? Was wird aus den verschiedenen Blutbestandtheilen und der Zusammensetzung dieser Flüssigkeit? Wir wissen hierüber nichts. Das Wasser zeigt nach den Analysen von Andral und Gavarret keine beträchtliche Verminderung in den Krankheiten.

Die Menge der Blutkörperchen hingegen stünde nach demselben Beobachter in umgekehrtem Verhältniß zu jener des Faserstoffs, wenigstens in den meisten Fällen; so nähme sie ab in den Entzündungen, und zu bei den anhaltenden Fiebern; beim Typhus und den Variolen würde ihre Zahl auf 130 bis 150 in 1000 Th. steigen.

Die Menge der Blutkörperchen nimmt zu gegen die Heilung, so in der Chlorose nach dem Gebrauch des Eisens; ebenso nähert sich auch die Menge des Faserstoffs in dem Masse als ein von Pleuritis oder Rheumatismus ergriffener Kranke der Reconvalescenz entgegenschreitet, wieder dem Normalverhältnisse (3 in 1000 Th.)

Bei complicirten Leiden wie z. B. wenn ein Chlorotischer von einer Entzündung ergriffen wird, sieht man die Ziffer des Fibrins steigen, wenn der entzündliche Character deutlich ausgesprochen ist, und zugleich die Blutkörperchen wie bei der reinen Chlorose vermindert.

Was geschieht aber, falls zwei verschiedene Ursachen in entgegengesetzter Richtung wirken? Im Falle z. B. als ein Thyhus, bei dem gewöhnlich eine Vermehrung der Blutkörperchen eintritt, sich in einem Chlorotischen entwickeln würde, bei dem dieser Bestandtheil gewöhnlich ausserordentlich vermindert ist, oder wenn bei einem Rheumatischen, dessen Blut reich an Fibrin ist, die Blattern ausbrächen, wo der Faserstoff abnimmt?

Die Verfasser geben es nicht an, es wird aber wahrscheinlich eine Mittelzahl sich ergeben, die die Resultirende der beiden entgegengesetzten Potenzen wäre.

Diese kurze Erörterung der interessanten Arbeiten Andrals und Gavarrets genügt für unsern Zweck; wir wollen nicht bei der Kritik der von den Verfassern aus ihrem Analysen gezogenen allgemeinen Gesetze stehen bleiben, da dieß nicht der passende Ort für eine solche Prüfung wäre, und beeilen uns zu den Veränderungen zu gelangen, die die Blutkörperchen selbst erleiden, und die das Microscop nachzuweisen vermag. [21])

---

21) Da Donné sich hier einmal auf die Veränderungen einläßt die das Blut vom Standpunkte seiner chemischen Zusammensetzung und der Mengenverhältnisse seiner Bestandtheile in Krankheiten erfährt, andererseits aber die von Andral und Gavarret erlangten Resultate sehr mangelhaft, zuweilen selbst unrichtig anführt, so erscheint es am Platze hier die Ergebnisse der neuesten von Bequerel und Rodier auf breiter Basis angestellten Forschungen über die Zusammensetzung des Blutes in Krankheiten ꝛc. mitzutheilen. Aus diesen äusserst zahlreichen Untersuchungen ergibt sich als Endergebniß folgendes: 1) Im gesunden Zustande gibt es insbesondre vier Umstände, welche einen wesentlichen Einfluß auf die Zusammensetzung des Blutes ausüben: Geschlecht, Alter, Constitution und Nahrung. 2) Am deutlichsten ausgesprochen zeigt sich der Einfluß des verschiedenen Geschlechtes; es ist dieses daher bei jeder Blutuntersuchung wohl zu berücksichtigen; bei Weibern ist die Dichtigkeit des Blutes eine geringere; 3) das verschiedene Alter scheint seinen Einfluß dadurch zu äussern, daß es die Menge der Blutkörperchen einigermassen modificirt. Weniger zeigte sich dieses bei Männern, wo das Maximum der Gewichtszahl von 20 bis 60 Jahren dasselbe blieb. Dagegen sprach sich der Einfluß des Alters, insbesondere durch die monatliche Reinigung bedingt, beim Weibe deutlich aus. Vor dem Eintritte der monatlichen Reinigung und so lange dieselbe noch nicht vollständig im Gange ist, ist die Zahl der Blutkörperchen immer geringer als in den folgenden Jahren. So lange sie währt. und so lange das Weib im Besitz der Gesundheit bleibt, ist sich auch die Zahl der Blutkörperchen gleich. Nach dem Aufhören der Menstuation nehmen jene an Menge wieder ab. Bei beiden Geschlechtern nimmt das Cholestearin mit dem Alter und vom 40 Lebensjahre an zu. 5) In Beziehung der Constitution fand man bei starken Individuen die Blutkörperchen vermehrt, doch bedarf dieß noch weiterer Bestätigung. 6) Schlechte Nahrung und Mangel daran vermindern die Menge der Blutkörperchen; 7) In der Schwangerschaft sind die Blutkörperchen vermindert, ebenso das Albumin, jedoch minder beträchtlich als jene; das Fibrin, das phosphorhaltige Fett und das Wasser etwas vermehrt. 8) Schon das Auftreten einer Krankheit an und für sich übt einen deutlichen Einfluß auf die Blutbeschaffenheit aus, welcher in allen Fällen fast derselbe ist. Die Blutkörperchen, so wie das Albumin nehmen etwas ab, dagegen

Die erste Bedingniß hiebei war jene Veränderungen recht zu kennen, die durch äußere Umstände, durch die Agentien, mit denen man das Blut in Berührung bringt, veranlaßt werden, so wie auch die cadaverischen Erscheinungen; letztere sind so complicirt, daß wir selbst nicht einmal versuchen wollen, die microscopischen Veränderungen des Blutes

---

des phosphorhaltige Fett, das Cholesterin und die unlöslichen Phosphate (phosphorsaurer Kalk) um ein Geringes zu. Diese Veränderungen sind um so deutlicher ausgesprochen, je acuter und schwerer die Krankheit und je weiter sie bereits vorgeschritten ist. Es ist wahrscheinlich, daß diese Blutveränderungen zum Theil von der Krankheit selbst abhängen. Die Abnahme der Blutkörperchen kann durch den ganzen weiteren Verlauf der Krankheit fortschreiten, und endlich jenen Grad erreichen, welchen man mit dem Namen Anaemie bezeichnet. 9) Aderlässe haben auf die Zusammensetzung des Blutes wesentlichen Einfluß; dieser gibt sich kund durch proportionelle Abnahme der Blutkörperchen und eine gleiche jedoch minder beträchtliche des Albumins. Auf die Gewichtsmenge des Fibrins sind die Aderlässe ohne Einfluß, ausgenommen vielleicht in einigen schweren typhösen Fiebern. 10) Die sogenannte Plethora, und die daraus entspringenden Folgezustände verdanken ihren Ursprung einer absoluten Zunahme der Masse des Blutes und keineswegs einer eigenthümlichen Blutmischung; die Blutkörperchen können dabei normal vermehrt, oder vermindert sein. 11) Die Verminderung der Blutkörperchen bis zu jenem Grade, welchen man bisher als Anaemie bezeichnete, kann in den verschiedensten Krankheiten theils als wesentlicher Charakter derselben, theils nur als Folgezustand vorkommen. 12) In einer großen Anzahl von Fällen ist geringe Abnahme der Blutkörperchen mit einer nicht unter relativen sondern auch mit einer absoluten Vermehrung des Fibrins verbunden. 13) Da das Gewicht des Eisens im Blute immer proportional der Menge der Blutkörperchen ist, so folgt daraus, daß überall, wo diese abnimmt jenes auch geringer wird. 14) Das Entstehen einer Entzündung bewirkt Vermehrung des Fibrins im Blute, dabei ist das Albumin meist vermindert, und das Cholesterin hat zugenommen. 15) Abnahme des Fibrins wird gefunden, 1) im Typhus, typhösen Fieber, acuten eranthematischen Processen intermittirenden Fiebern, so wie in den Blutvergiftungen im eigentlichen Sinne des Wortes, 2) in Folge von schlechter oder mangelhafter Nahrung und gleich beschaffenen sonstigen äussern Verhältnissen im Scorbut. 16) Sobald irgend eine normale Secretion entweder aufgehoben, oder nur behindert wird, geschieht es oft, daß die chemischen Elemente, welche das Secretionsproduct bilden, im Blute zurückgehalten werden. So findet man vermehrtes Cholesterin bei strenger Diät, länger anhaltender Stuhlverstopfung, wenn die Gallensecretion träge vor sich geht. Deßgleichen im Icterus, wo die Gallensecretion aufgehoben ist (?) wobei nebstdem noch die Fettsäuren mit dem Gallenfarbstoff im Blut concentrirt sind. 17) Das Albumin des Blutserums ist vermindert. 1) In **Morbus Brighti**, 2) in manchen Herzkrankheiten mit consecutiven Hydrops und 3) zuweilen in schweren Puerperalkrankheiten. — **(Gaz. méd, de Paris 1844.)**

nach dem Tode zu schildern, und wir stehen nicht an, alle Beobachtungen die man darüber veröffentlicht hat, die unseren mit eingerechnet, für ungenau und gewagt (hasardée) zu erklären; würde es sich hiebei nur um unsere eigenen an Leichen gemachten Beobachtungen handeln, so würden wir noch strenger sein.

Was die am lebenden Blute angestellten Untersuchungen betrifft, so sind dabei folgende Vorsichtsmaßregeln unumgänglich nothwendig. Die Untersuchung muß gleich nach der Entziehung des Blutes gemacht werden, und man darf dazu kein Blut benützen, welches schon längere Zeit im Aderlaßbecken gestanden hat, welches bereits geronnen ist u. s. w., man muß so zu sagen, das noch lebende Blut untersuchen, da es aber unmöglich ist, es beim Menschen in den Gefässen circulirend zu sehen, so muß wenigstens der Zwischenraum, vom Augenblicke angefangen, wo man es sammelt, bis zu jenem, wo man es unter das Microscop bringt, so kurz als möglich sein, und man soll es unmittelbar vom Kranken auf den Objectträger des Microscops übertragen.

Um diese Schnelligkeit zu rechtfertigen, genügt es anzuführen, daß einerseits der längere Aufenthalt des Blutes auf einer Glasplatte oder in einem Gefässe ganz zufällige zur Krankheit in keinerlei Beziehung stehende Veränderungen der Blutkörperchen veranlassen kann, und andererseits wirkliche, während des Lebens schon bestandene und aus der Krankheit hervorgehende Modificationen häufig verschwinden, wenn die Gerinnung bereits erfolgt ist, und die Körperchen längere Zeit im Serum geschwommen sind; der Form nach veränderte Blutkörperchen erhalten wieder ihr normales Aussehen, wenn sie einige Augenblicke im Saum gelegen sind, wie wenn sie durch die Flüssigkeit geträukt würden; es ist dieß eine Thatsache, von der man sich leicht bei ziemlich veränderten Körperchen überzeugen kann; sei diese Veränderung nun eine Folge beginnender Zersetzung, oder einer pathologischen Ursache.

Es ist daher ganz wesentlich, in pathologischen Fällen, wo man sich über Veränderungen der Blutzellen Aufschluß verschaffen will, das Blut

---

Man sieht, wenn man das Ergebniß dieser Untersuchungen mit jenen von Andral und Gavarret vergleicht, daß sie im Wesentlichen mit letzteren übereinstimmen, wodurch sie übrigens an Werth nur gewinnen. Wenn aber Donné angibt A. u. G. hielten im Typhus die Blutkörperchen für vermehrt, so ist dieß nur theilweise richtig. Die Blutkörperchen sind nämlich nur relativ im Verhältniß zum verminderten Faserstoff vermehrt wenigstens in der Mehrzahl der Fälle, was sich aus den Untersuchungen von Simon, Andral und Gavarret und A. ergibt.

Der Uebers.

ohne Verzug zu untersuchen; überdieß verlangen diese Veränderungen, wenn sie gleich in einigen weiter unten anzugebenden Fällen sehr ausgesprochen sind, eine so scrupulöse Aufmerksamkeit, daß man nie unterlassen soll, einen Gegenversuch mit gesunden Blute anzustellen, das man entweder von sich selbst oder einer andern gesunden Person nimmt.

Diese Vorsichtsmaßregeln, ohne welche derlei Beobachtungen keine Garantie biethen, und deßhalb auch kein Vertrauen verdienen, erfordern ein bestimmtes Verfahren bei der Sammlung des Blutes; wenn man darauf warten müßte, bis dem Kranken zur Ader gelassen wird, so wäre es häufig schwierig die microscopische Untersuchung, wie es einem die Zeit gestattet vorzunehmen, und in den meisten Fällen, in welchem gerade die Untersuchung des kranken Blutes vom größten Interesse wäre, käme man gar nicht dazu. Denn in Fällen von tief eingreifender Veränderung der thierischen Säfte, in jenen, wo man am ersten eine Mischungsveränderung des Blutes annehmen kann, greift man gerade am Allerwenigsten zur Lancette; ebenso wenig bei Blutarmuth, oder bei lebensarmen Blute wie in der Chlorose, oder in hectischen Krankheiten. Bei solchen Gelegenheiten vermeidet man vielmehr sorgfältig jede Blutentziehung, und da die Gesetze der Humanität, namentlich für den Arzt immer den Forderungen der Wissenschaft vorgehen müssen, so bin ich weit entfernt kleine Venösectionen ohne Zweck für den Kranken anzustellen, in der einzigen Absicht die Wissenschaft zu fördern und den Kreis unserer Kenntnisse zu erweitern. Glücklicher Weise aber kann in unserem Falle das wissenschaftliche Interesse mit den Gefühlen der Humatät und dem strengsten Pflichtgefühle in Einklang gebracht werden; unsere Wißbegierde kann befriedigt werden ohne den Kranken im Geringsten zu schaden; es ist dieß namentlich auch der Grund, der die microscopische Untersuchung zu pathologischen Forschungen sehr wünschenswerth macht; dieselbe kann stattfinden, ohne den Unglücklichen, die vertrauensvoll sich unserer Obhut in den Spitälern übergeben, die geringste Beschwerde oder Unbequemlichkeit zu verursachen. Die Menge des erforderlichen Materials ist so gering, daß man sich dieselbe gewöhnlich verschaffen kann, ohne daß die Kranken Schmerz empfinden, oder selbst etwas davon bemerken. Bezüglich des Blutes z. B. ist zur microscopischen Untersuchung das Blut durch einen kleinen Nadelstich im Finger gewonnen, ein ganz kleines Tröpfchen nur, ebenso geeignet wie jenes, das von einer Aderlässe kömmt. Dieser Tropfen genügt, um alle zur microscopischen Analyse nöthigen Versuche anzustellen, und der durch einen schnellen Nadelstich erzeugte Schmerz ist so unbedeutend, daß nicht ein Kranker sich schwer dazu entschließt; ich pflege ihnen gewöhnlich an mir selbst zu zeigen, warum es sich handelt und niemals

oder beinahe nie sträuben sie sich dagegen. Wie man sieht, ist es daher ein sehr bequemes Mittel, immer zu unserer Disposition und dabei sehr human, so daß man es bei den schwersten und complicirtesten Krankheiten anwenden kann.

Wir wollen nun sehen, welche die positiven Thatsachen von durch das Microscop wahrnehmbaren Veränderungen der Blutkörperchen sind. Dieselben sind, wie ich bereits erwähnt habe, noch ziemlich vereinzelt, und ich führe sie mehr des Beispiels wegen, und deßhalb an, um zu zeigen, was in der Folge noch geschehen kann, als daß ich hoffe, es würden einst alle Krankheiten durch die einfache Untersuchung des Blutes erkannt und diagnosticirt werden können. Man wird jedoch sehen, daß gewisse deutlich ausgesprochene krankhafte Zustände selbst bis auf die Zusammensetzung der Blutkörperchen einen Einfluß ausüben, und deßhalb schon die Aufmerksamkeit des Micrographen wie billig in Anspruch nehmen.

Beschaffenheit der Blutkörperchen bei der Chlorose.

Es ist unzweifelhaft, daß die Blutkörperchen bei der wohl characterisirten Bleichsucht ein besonderes Aussehen haben, welches zwar nicht immer bei der ersten Untersuchung auffällt, das einem aber bei größerer Aufmerksamkeit, und wenn man die Vorsicht gebraucht, das chlorotische Blut mit einem Pröbchen gesunden Blutes zu vergleichen, nicht entgehen kann. Die Modification die sie erleiden, besteht in einer bemerklichen Entfärbung dieser Theilchen, in einer größeren Durchsichtigkeit, und vielleicht auch in einer merklichen Verminderung derselben ihrer Zahl nach. [22]) Die eigentlichen Blutkörperchen zeigen keine Formveränderung;

---

22) Daß die Blutkörperchen bei der Chlorose eine auffallende Verminderung erleiden, ist durch zahlreiche Thatsachen genügend festgestellt und männiglich bekannt. Die Abnahme der Blutkörperchen ist so bedeutend, daß während die Normalziffer derselben nach Andral und Gavarret für 1000 Th. Blutes 127, nach Denis 130 ist, und die mit dem physiologischen Zustande vereinbarlichen äussersten Gränzen durch die Zahlen 140 und 110 repräsentirt werden, in der Chlorose ihre Ziffer bis auf 30 sinkt, sich aber selten über 60 erhebt. — Ob aber diese Verminderung auch durch die microscopische Untersuchung zu bemerken ist, wollen wir dahin gestellt sein lassen, und möchten es, obgleich uns eigene Erfahrung darüber fehlt, eher bezweifeln. Keinesfalls kann dieß so ausgesprochen sein, daß es als Characteristicum dienen kann.

Der Uebers.

sie werden nicht eher welk, und auch nicht leichter wie jene des gewöhnlichen Blutes, und sie vereinigen sich wie letztere zu sogenannten Rosenkränzen; diese Rosenkränze aber zeichnen sich minder deutlich am Grunde des Gesichtsfeldes ab, und namentlich sind die durch die Contouren der Blutkörperchen gebildeten schwarzen Linien minder deutlich.

Diese Charactere sind je nach dem Grade des Leidens mehr oder minder ausgesprochen, einige Kranke aber zeigten sie mir in einer merkwürdigen Intensität. Es scheint diese Verminderung mit der allgemeinen Entfärbung der Gewebe zusammenzuhängen, die ihrerseits wieder ohne Zweifel durch eine bestimmte Veränderung ihrer Zusammensetzung, oder durch das Mengenverhältniß des Blutfarbestoffes bedingt wird. Von dem Aussehen und der Structur der andern, im Blute suspendirten Theilchen (weiße Blutkörperchen, Körnchen) bei Chlorotischen ist nichts besonderes zu bemerken.

Typhöses Fieber.

Es lag in der Natur der Sache, daß man über die Veränderung der Blutkörperchen beim typhösen Fieber ebenfalls Forschungen anstellte; dieselben wurden häufig unternommen, und auch ich beschäftigte mich vielfältig damit. Vor längerer Zeit, im Beginn meiner microscopischen Laufbahn, als ich noch alle die Veränderungen nicht kannte, die die Blutzellen durch cadaveröse Zersetzung erleiden, gab ich Modificationen derselben an, die Glück machten, und deren sich die Pathologen schnell bemächtigten; es kostete mir viele Mühe sie von dieser Ansicht wieder abzubringen, so wahr ist es, daß es schwieriger scheint, einen Irrthum zu beseitigen, als ihn zu verbreiten. Heute sehe ich mich zu der Erklärung genöthigt, daß, so sorgfältig ich auch immer meine Beobachtungen anstellte, so häufig ich sie auch wiederholte, es mir unmöglich war, eine wirkliche, positive Veränderung der Blutkörperchen beim schwersten Typhus nachzuweisen; zwanzigmal glaubte ich zum Ziele gekommen zu sein, so sehr war ich für mich überzeugt, daß etwas Besonderes zu entdecken sein müsse, jedesmal aber wurde durch eine genauere und strengere Beobachtung die Täuschung wieder zerstört. Die Blutkörperchen von Typhuskranken im höchsten Stadium des Uebels erscheinen mir geradezu in Nichts verschieden von jenen des normalen Blutes.[23])

---

23) Zu demselben Resultate gelangten alle neuern Beobachter, und namentlich auch **Dr. Seitz** (Medic. Correspondenzblatt bayr. Aerzte **1844.**) der eine große Reihe

Blut mit Eiter gemischt.

Ist es möglich die Gegenwart des Eiters im Blute zu erkennen? Dieß ist eine der am häufigsten gestellten Fragen, und wir müssen darauf in categorischer Weise antworten. Ich stehe deshalb nicht an, zu erklären, daß es nach dem gegenwärtigen Stande der Wissenschaft nicht möglich ist, die Gegenwart des Eiters im Blute mit Gewißheit, und durch die Körperchen dieses pathologischen Secretes nachzuweisen; mit andern Worten, die Eiterzellen können mit Gewißheit von den im Blute befindlichen der Form und Structur nach ähnlichen farblosen Blutkörperchen *nicht* unterschieden werden; die Eiterzellen, obgleich andern Ursprungs und anderer Natur, besitzen mit den farblosen Blutkörperchen eine so große Form- und Structurähnlichkeit, daß man, wenn man sie sieht, nicht bestimmen kann, welchen von beiden Arten sie angehören.

Oft schon glaubte ich Eiter im Blute gefunden, und die Gegenwart der Eiterkörperchen mit Bestimmtheit nachgewiesen zu haben. In einigen Fällen, wo man voraussetzte, daß Eiter mit dem Blute circulire, sei es nun in Folge von Resorption, oder sei es in Folge von Gefäßentzündung, zeigte mir das Blut eine große Menge weißer Körperchen, d. h. sphärische, granulirte, farblose Kügelchen, die sich gegen Reagentien wie Eiterzellen verhielten, so daß ich glaubte mit wahrem Eiter zu thun zu haben, und mit Recht annehmen zu dürfen, das Microscop könne wirklich dazu dienen, die Gegenwart des Eiters im Blute nachzuweisen; wenn ich aber von Neuem diese zahlreichen weißen Körperchen mit den gewöhnlichen farblosen Blutkörperchen, die ich oben sorgfältig beschrieben habe, verglich, so verfiel ich in die alte Ungewißheit, indem ich bei beiden dieselben physischen und chemischen Eigenschaften, dasselbe Aussehen fand, und dieselben sich auch vollkommen gleich gegen Wasser, Essigsäure, Ammoniak, Aether, u. s. w. verhielten. Handelte es sich also vielleicht nur um eine einfache Vermehrung der natürlichen, farblosen Blutkörperchen aus weiter unten zu erörternden Ursachen, und nicht um eine Ver-

---

von gründlichen sorgfältigen Forschungen über das Typhusfieber und das Verhalten der thierischen Se- und Excrete bei denselben angestellt hat. Alle Veränderungen, die hierbei die Blutkörperchen zeigen, sind zufällig, durch Zusammenschrumpfung ꝛc. bedingt, und können nicht als characteristisch gelten. So weit meine Erfahrung reicht, kann ich ebensfalls hiermit nur übereinstimmen.

Der Uebers.

änderung des Blutes durch Vermengung mit Eiter? Dieß ist mir noch Heute zweifelhaft.

Man täusche sich nicht über die Frage, so wie ich sie gestellt habe: ich will keineswegs sagen, daß eine mehr oder weniger beträchtliche Menge Eiters, in einer Vene angesammelt, oder daß in Mitte des Blutes, oder des Blutkuchens ihre eigenthümlichen Charactere beibehaltende Eitertropfen nicht mit Gewißheit erkannt werden können; in einem solchen Falle muß allerdings dem definitiven Ausspruche eine sorgfältige Untersuchung und Erwägung aller Umstände vorhergehen, allein diese Untersuchung geschieht auf gewöhnlichem Wege, mit freiem Auge, und wenn man sich auch des Microscops bedient, so wird es nur geschehen, um den letzten Zweifel zu beseitigen, gerade so, wie wenn man überhaupt Eiter von einer andern Substanz bei einer gewöhnlichen Gelegenheit unterscheiden wollte; es ist dann kein microscopisches Problem mehr, während bei eiterhaltigem Blute, so wie wir es verstehen, der Eiter mit dem Blute so vermischt ist, daß er seine äusseren Charactere verloren hat, mit freiem Auge nicht mehr gesehen wird, und nur mehr aus seinen innigsten Bestandtheilen, den mit dem Blute circulirenden Eiterzellen erkannt werden könnte. Die Frage dreht sich daher hier um die Körperchen, und es handelt sich darum zu wissen, ob ein mit den Blutkörperchen vermengtes Eiterkörperchen mit Bestimmtheit, und ohne Verwechslung befürchten zu müssen, von einem farblosen Blutkörperchen unterschieden werden könne? Gibt es bestimmte deutliche Charactere, nach denen man aussprechen kann, daß dieses Körperchen dem Eiter angehört, und jenes den farblosen Blutkörperchen? Wir wollen es keineswegs absolut läugnen, es ist uns aber noch nicht gelungen, sie festzustellen.

Unsere Ungewißheit rührt vielleicht daher, weil wir bei unsern Untersuchungen noch auf kein wirklich eiterhaltiges Blut gestoßen sind; jedenfalls aber wird man einsehen, wie delicat die Frage ist, und von welch geringer Brauchbarkeit und Sicherheit jene Verfahren zur Auffindung des Eiters sind, die sich auf das verschiedene Mengenverhältniß der Fette gründen, welches im Eiter größer sein soll, als im Schleim oder den weißen Blutkörperchen; dieß ginge noch an, wenn es sich um größere Massen handelte, wie will man aber solche Verschiedenheiten bei Atomen schätzen! Ich meinestheils halte es im Interesse der Physiologie, wie in jenem der Microscopie für viel klüger und vernünftiger, die weiteren Fortschritte der Wissenschaft und mit ihnen eine Lösung der Frage abzuwarten; nichts schadet mehr der Entwickelung neuer Methoden, als

unbestimmte, unvollständige Resultate, die nur Verwirrung in die Wissenschaft bringen, und beständige Zweifel nähren. [24])

---

24) Als ich gerade mit der Bearbeitung des vorstehenden Abschnittes beschäftigt war, erhielt ich das neueste Heft des Archivs für physiologische und pathologische Chemie von Dr. J. Fl. Heller, in welchem man von Dr. Heller eine neue Methode angegeben findet, durch welche nach ihm sich auch die geringsten Mengen Eiter in einer großen Menge Blut nachweisen lassen. Vf. kamen zwei Fälle vor, wo das Blut eine ausserordentlich große Menge Eiters enthielt, womit er daher zahlreiche Versuche anstellen konnte. Ist nur wenig Eiter im Blute, so zeigt letzteres wenig oder nichts besonderes, was dem Eiter zugeschrieben werden könnte; je mehr Eiter im Blute ist, desto mehr vermindert sich das Fibrin, ja bei großen Mengen Eiters verschwindet das Fibrin gänzlich, so daß auch nicht eine Spur davon im entzogenen Blute zu finden ist. Der Eiter befindet sich über den Blutkörperchen. Wenn nämlich das Blut gar keine Fibrin hat, so setzen sich die Blutkörperchen ab, und zwar früher als die Eiterzellen; die Eiterzellen bilden dann über den Blutkörperchen eine schmutzig weiße Schichte, welche flockenähnlich obenauf schwimmt, während das ganze Sediment sich unter dem Serum befindet. Heller sah Eiter in so großer Menge vorhanden, daß sich eine liniendicke Schichte Eiter oberhalb der Blutkörperchen absetzte. Wurde von dieser Schichte etwas unter dem Microscop betrachtet, so blieb kein Zweifel über die Gegenwart des Eiters übrig. Die Ausmittlung des Eiters in Fällen aber, wo die Menge desselben geringer ist, beruht 1) auf der genauen Ausscheidung der Eiterzellen aus dem Blute auf mechanischen Wege; 2) Auf der Beobachtung der ausgeschiedenen Eiterzellen unter dem Microscop. Die mechanische Ausscheidung der Eiterzellen geschieht mit destillirtem Wasser. Das Blut, welches man auf Eiter prüfen will, läßt man gerinnen, das Serum wird entfernt, dann wird die oberste Schichte des Cruors, die man mit einem Messer abnimmt, allmählig mit destillirtem Wasser angerührt, das Fibrin durch Coliren durch Leinwand entfernt, und in die Colatur so lange Wasser gegeben, bis sich nur mehr sehr wenig Blutkörperchen absetzen. Das Ganze läßt man ein oder mehrere Stunden in einem hohen, engen Cylinderglase stehen; sind die Blutkörperchen ganz im Wasser gelöst, so findet man dann im Sedimente die Eiterzellen mit einigen Chyluskügelchen; man gießt nun bis auf einen kleinen Rückstand das Wasser ab, spühlt mit wenig destillirtem Wasser das Sediment heraus, und gießt es in ein noch engeres Cylinderglas, am beßten in ein Probirgläschen, welches nur ⅓" Durchmesser hat, und läßt die Eiterzellen wieder absetzen, bis das Wasser klar erscheint; dann gieße man das Wasser ganz bis auf das kleine Sediment, welches bei wenig Eiter oft kaum einen Tropfen beträgt, ab, und bringe den letzten Tropfen unter das Microscop; man muß nun die Eiterzellen deutlich sehen, und besonders nach Zusatz von Essigsäure müssen die Kerne deutlich erscheinen. Durch Schlemmen kann man also nach Heller aus einem Pfund Blut und mehr, den Eiter auf einen einzigen Tropfen zusammensammeln, und auf diese

Von den Veränderungen der weißen Blutkörperchen.

Es giebt Fälle, wo die Menge der weißen Blutkörperchen im Blute vermehrt erscheint, wie ich mich durch zahlreiche Thatsachen überzeugte; bei einigen Krankheiten ist dieß so ausgesprochen, daß man nicht den geringsten Zweifel darüber hegen kann. Verfährt man so, wie ich es bei den weißen Blutkörperchen angegeben habe, so sieht man eine so große Menge dieser Körperchen erscheinen, daß die ungeübtesten Beobachter darüber erstaunt sind. Erst vor Kurzem kam mir ein solcher Kranker vom Service des Herrn Rayer im Spital der Charité vor; dieser Mann im besten Alter litt an einer Arteritis, die besonders die Gefässe der untern Extremitäten ergegriffen hatte; die beiden Beine waren der Sitz von Ecchymosen, brandigen Phlyctänen u. s. w. Das Blut dieses Kranken nun zeigte eine solche Menge weißer Blutkörperchen, daß ich schon wegen der Natur des Leidens auf den Gegenstand kam, das Blut sei hier wirklich mit Eiter vermengt; demungeachtet war es mir nicht möglich mit Bestimmtheit einen Unterschied zwischen diesen Körperchen und

---

Weise die Gegenwart des Eiters im Blute stets mit voller Bestimmtheit entdecken, oder dessen Abwesenheit aussprechen. (Arch. für physiolog. u. pathol. Chemie u. Microscopie. 1845. Hft. 3 u. 4. S. 305 u. f.)

Obwohl es mir nun noch nicht möglich war, selbst über diesen Punkt Versuche anzustellen, die ich mir übrigens für eine spätere Zeit vorbehalte, so kann ich doch nicht umhin, von vorne herein gegen diese Methode mein Bedenken auszusprechen; ist soviel Eiter im Blute, daß derselbe gleich eine liniendicke Schicht bildet, oder wie in einem in München vorgekommenen Falle, dessen Kenntniß ich der gütigen Mittheilung Herrn Prof. Erdels verdanke, wo der Eiter in der Gestalt weißer Streifen bis weit in die Gefässe hinein zu verfolgen war, so bedarf es, wie Donné richtig bemerkt, kaum mehr des Microscops: ist aber die Menge desselben gering, so dient die von Heller angegebene Methode nur dazu, eine Verwechslung mit den farblosen Blutkörperchen zu begünstigen; letztere besitzen ebenfalls ein geringeres specifisches Gewicht wie die rothen Blutkörperchen, und bilden, wie Donné angiebt, an der Oberfläche der Blutkörperchenschichte ebenfalls ein grauweißes Häutchen; sie verhalten sich endlich gegen Reagentien und namentlich gegen Essigsäure vollkommen so wie Eiterkörperchen. Heller giebt zwar an, daß die Chyluskörperchen, wie er sie nennt, nie Kerne zeigen und viel kleiner seien. Dieß ist aber unrichtig, denn die Größe der farblosen Blutkörperchen beträgt nach Henle ungefähr 0,005‴, und jene der Eiterkörperchen schwankt zwischen 0,003‴ bis 0,006‴, also gewiß keine Verschiedenheiten, die maaßgebend sein können. Es kann ganz gut sein, daß nach Hellers Methode die farblosen Blutkörperchen mit allem Fleiße gesammelt und für Eiter gehalten werden.

Der Ueberf.

weißen Blutkörperchen zu finden, und in der That fand man bei der Leichenöffnung keine Spur von Eiter weder in den Gefässen noch im Innern der faserstoffigen Blutgerinsel.

Indem ich mich daran erinnerte, daß man einen ähnlichen Zustand häufig im Blute von Individuen beobachtet, bei denen gar kein Grund vorhanden ist, Eiter im Blute anzunehmen, kam ich nach und nach auf die Idee, und bin auch noch heute dieser Ansicht, daß ein Uebermaaß von farblosen Blutkörperchen mehr dem Mangel der Verwandlung derselben in rothe Blutkörperchen, einer Art gehemmter Blutentwickelung zuzuschreiben sei, als der Gegenwart von fremden Theilchen, wie Eiterkörperchen. In der That findet man bei tief eingreifenden, schwächenden Krankheiten, bei durch langwierige Leiden heruntergekommenen Individuen, bei denen namentlich Ernährung und Assimilation ins Stocken gerathen ist, am häufigsten dieses Uebermaß von weißen Blutkörperchen. Gemäß der Theorie, die ich von dem Ursprung und der Bildungsweise der Blutkörperchen gegeben habe, erscheint nichts natürlicher, als eine zu große Menge der farblosen Blutkörperchen in einem solchen Falle; es wäre, ich wiederhole es, nur das Resultat einer Hemmungsbildung in diesen transitorischen Theilchen.

Bemerkenswerthe Veränderung der rothen Blutkörperchen.

Während die Zahl der weißen Blutkörperchen in solcher Weise vermehrt erscheint, haben auch die rothen, oder eigentlichen Blutkörperchen große Veränderungen erlitten; einige davon haben die vollkommene Regelmäßigkeit ihrer Gestalt verloren, die die Blutkörperchen auszeichnet, und namentlich bilden sie keine so deutlichen Rosenkränze und Rollen mehr, bei denen sich jedes einzelne Blutkörperchen durch eine dunkle Linie abzeichnet; diese sonst so regelmäßigen, so netten Rollen sind undeutlich, verwischt geworden, und besonders merkwürdig ist es, mit welcher Schnelligkeit die theils isolirten theils gruppirten Körperchen ihre Gestalt verändern, statt wie normale, ihre reinen unverletzten Contouren zwischen zwei Glasplättchen eine viertel und selbst eine halbe Stunde lang beizubehalten; sie falten sich und verwelken so zu sagen, in wenig Augenblikken, die Ränder werden gezackt und gefranzt, gerade so, als wenn es schon altes und bereits in Zersetzung begriffenes Blut wäre.

Diese Art Veränderung der Blutkörperchen findet sich bei verschiedenen Zuständen, und ich kann ihr bis nun noch keinen bestimmten pathologischen Werth geben; alles was ich darüber sagen kann, ist, daß

unvollständige oder fehlerhafte Ernährung einen großen Einfluß dabei auszuüben scheint. In den am Ende dieses Werkes befindlichen, die Experimente enthaltenden Tabellen wird man sehen, daß junge von ihrer Mutter einige Tage nach der Geburt getrennte Hunde, denen man die Milch entzog, und die man von der Zeit mit Fleischbrühe fütterte, diese Veränderung der Blutkörperchen in ausgezeichnetem Grade, und zugleich eine Art Abzehrung darboten.

Endlich muß ich noch angeben, was ich den öhligen Zustand der Blutkörperchen (état huileux des globules) nenne, und wobei sie statt lebhaft über die Glasfläche hinzugleiten, sich wie Fettkügelchen bewegen; diese Modification ist besonders deutlich bei der rosenkranzartigen Aneinanderreihung der Blutkörperchen; sie scheinen dann gleichsam verschmolzen zu sein, statt sich genau abzugränzen.

Was ist nun die pathologische Bedeutung dieser Erscheinung? wir kennen sie nicht; häufig kam sie mir vor, und namentlich beobachtete ich sie, begleitet von einigen andern Modificationen der rothen und farblosen Blutkörperchen in einigen Fällen von Puerperalfieber.

Bei atonischen Kranken konnte ich keine Veränderung der Blutkörperchen bemerken.

Weißes oder milchähnliches Blut.

(Sang laiteux.)

Was das weiße oder milchähnliche Blut betrifft, so weiß man nun, daß dieses Aussehen von im Serum suspendirten in feinster Zertheilung befindlichem Fett herrührt. In einem Falle von weißem Blute, über den Caventou berichtete, und der häufig genug citirt wurde, geschieht keine Erwähnung einer microscopischen Untersuchung, an die man zu jener Zeit noch nicht dachte; es fehlen uns daher die wesentlichsten Angaben über diesen Fall, da wir nicht wissen, was aus den rothen Blutkörperchen geworden ist; was ich meinerseits vor einigen Monaten beobachtete, lasse ich hier folgen.

Einer achtzehn Meilen von Paris entfernt wohnenden Person, wurde wegen eines Gichtanfalles, der sich, wie man sich ausdrückte, auf den Magen geworfen hatte, zur Ader gelassen; das Blut erschien vollkommen weiß; man goß das Serum ab, und schickte es sogleich Herrn Recamier, von da gelangte es an mich; es hatte eine so große Aehnlichkeit

mit Eiter, daß die Aerzte die es sahen, keinen Augenblick zweifelten, es mit beinahe reinem Eiter zu thun zu haben.

Die microscopische Untersuchung zeigte mir keine einzige Eiterzelle, die ganze Flüssigkeit aber erschien voll von Körperchen, die sowohl bezüglich ihres Aussehens, als auch bezüglich ihrer Löslichkeit in Aether die vollkommenste Aehnlichkeit mit Chylnskörperchen besaßen.

Der Kranke, den man wegen der Idee von in den Gefässen circulirendem Eiter bereits aufgegeben hatte, befand sich einen Tag nach der V. S. vollkommen wohl und hatte keinen Anfall mehr.

Ist es nicht höchst wahrscheinlich, daß in diesem Falle eine momentane Stockung in der Umwandlung des Blutes statt fand, und daß der Chylus einige Zeit hindurch unverändert, so wie er in die Circulation ergossen wird, geblieben war?

Auch ist es sehr wahrscheinlich, daß der Blutkuchen, den man leider nicht überschickte, und den ich zu meinem großen Leidwesen nicht untersuchen konnte, die normale Zusammensetzung besaß, und in dem Netze des geronnenen Faserstoffs rothe Blutkörperchen enthielt. Seither habe ich neuerdings Gelegenheit gehabt, ein ähnliches Blut, und in einem ähnlichen Falle zu untersuchen. [25])

Menstrualblut.

Das lange Kapitel vom Blute will ich mit einigen Worten über das Menstrualblut beschließen. Dieses Blut besitzt allerdings, was man auch immer sagen mag, Blutkörperchen und selbst Faserstoff, und ist in nichts wesentlich vom normalen Blute verschieden; wenn es zuweilen statt der alcalischen, wie normales Blut, saure Reaction zeigt, so liegt der Grund ganz einfach darin, weil es mit einer großen Menge Scheidenschleim, der wie wir bald sehen werden, sehr sauer reagirt, gemischt ist.

---

25) Prof. Scherer theilt in seinen chemisch. u. microscop. Untersuchungen zur Pathologie drei Fälle von milchähnlichem, weißlichtrübem Blutserum mit. In allen drei Fällen ergab die microscopische Untersuchung farblose Blutkörperchen (d. h. ihres Farbestoffes beraubte eigentliche Blutkörperchen), eine große Menge Chylnskörperchen, und den von Nasse beschriebenen Faserstoffschollen ähnliche Partikelchen; ausserdem waren im Serum in zwei Fällen noch viele kleine Kernchen suspendirt, von Fettkügelchen war aber nichts zu bemerken.

Der Uebers.

Neben den Blutkörperchen sieht man in der That zahlreiche Epithelialschüppchen der Scheidenschleimhaut, die mitgerissen wurden. *) [26])

*) Zum Schlusse theile ich die Beschreibung mit, die Dubois d'Amiens von den Erscheinungen der Bluteirculation in entzündeten Organen giebt:

Congestionsstadium: Die Verlangsamung des Blutumlaufes wird immer deutlicher; statt einer gleichförmigen beständigen Strömung bemerkt man eine mehr oder minder ausgesprochene stoßweise Circulation; die Stöße folgen jedoch rasch aufeinander, und es zeigt sich noch kein vollkommener Stillstand, die Blutsäulen bewegen sich noch immer ohne Unterbrechung vorwärts, dann aber beobachtet man nach jedem Stoße einen Stillstand oder einen Ruhepunkt; bald darauf kann man aber sehen, daß nach jeder Propulsion eine rückgängige Bewegung stattfindet, die mit der progressiven abwechselt; dieß haben wir mit dem Namen: Bewegung **de va-et-vient** (Gehen und Kommen) bezeichnet, und dann finden die letzten Oscillationen statt. Nach und nach nimmt die Ausdehnung derselben ab, die Ruhepunkte aber zu, so daß die Oscillationen endlich ganz unmerklich werden und gänzlich aufhören; als letzter Ausdruck zeigt sich also in diesem Theile des Capillargefäßsystems eine vollkommenen Suspension jeder Art von Bewegung. In dem Maße, als die Verlangsamung fortschreitet, nähern sich die Blutkörperchen einander, häufen sich an, und bilden Rollen. In den bedeutendsten arteriellen Capillarien verschwindet in dem Maße, als sich die Anhäufung steigert, jeder Raum zwischen den Säulen der Blutkörperchen und den Capillargefäßwänden; die Blutkörperchen legen sich an dieselben, berühren sie unmittelbar, ja drücken sie, dehnen sie aus, entfernen sie von ihrer Axe, machen sie buchtig, verändern ihre Gestalt, und bilden zuweilen in ihnen selbst Höcker; auf diese Weise können sie ihren Durchmesser verdoppeln und verdreifachen. Resolutionsstadium: Nach einem längeren oder kürzeren Zeitraume beginnt sich wieder einige Bewegung zu zeigen. In den ersten Augenblicken sieht man nur schwache Oscillationen, dann Bewegungen **de va-et-vient**, die immer deutlicher werden, sich aber in einer Richtung äussern, die jenen bei der Verlangsamung entgegengesetzt ist. Die Ausdehnung dieser Anfangs kaum merklichen Oscillationen nimmt immer zu, und endlich hören die immer kürzer werdenden Zwischenräume und Ruhepunkte gänzlich auf. Alsdann bemerkt man wieder Stöße ohne zurückweichende Bewegung, dann einfach remittirende Impulse, also eigentliche Pulsschläge im Capillargefäßsystem, und zum Schlusse eine unaufhörliche ununterbrochene Bewegung.

26) Wir glauben den Abschnitt vom Blute nicht besser beschließen zu können, als durch die Mittheilung eines sehr piquanten Falls, der sich erst vor Kurzem ereignete, und ganz geeignet ist, die Wichtigkeit der microscopischen Untersuchung in ein helles Licht zu setzen, darzuthun, wie oft nur sie allein im Stande ist, die wichtigsten, folgenreichsten Aufschlüsse zu geben.

Ein Herr Dr. Eisenstein in Wien, wo gegenwärtig der Magnetismus wieder in der Mode ist, behandelte ein sogenanntes magnetisches Mädchen, welches Tage, Stunden und Minuten bezeichnete, wo es einen Anfall von Blutspeien bekommen würde.

Fünfte Vorlesung.

Vom Schleim.

Nachdem wir das Blut abgehandelt haben, die Quelle aller andern thierischen Flüssigkeiten, gehen wir der Reihe nach zu den andern Secreten über, und beginnen mit jenem der Schleimhäute; von hier aus dringen wir dann, immer mehr und mehr in die Tiefe zu den verborgener gelegenen Absonderungsorganen.

Zuerst handeln wir den Schleim im Allgemeinen ab, und dann erst die verschiedenen Schleimarten insbesondere.

Schleim im Allgemeinen.

Noch vor wenig Jahren betrachtete man das Secret der sogenannten Schleimhäute als eine homogene amorphe und an allen Stellen, wo man sie findet, identische Substanz; um sich zu überzeugen, daß man mit dem Secretionsproduct der verschiedenen Schleimhäute keinerlei Idee von Organisation oder Verschiedenheit der Zusammensetzung verband, genügt es, die diesen Gegenstand behandelnden neueren chemischen und physiologischen Werke, und namentlich jenes von Berzelius zur Hand zu nehmen; nicht so verhält sich aber die Sache heutzutage, und die Arbeiten im Gebiethe der Microscopie haben in der die Oberfläche der Membranen schlüpfrig erhaltenden Flüssigkeit heterogene Theilchen unterscheiden gelehrt, von denen die einen eine mehr oder minder viskose Flüssigkeit darstellen, während die andern unter der Gestalt solider und regelmäßig gebildeter Partikelchen alle Charactere der Organisation, das heißt einen complexen gleichförmigen Bau zeigen.

Eisenstein hatte den Fall öffentlich mitgetheilt. Prof. Czermack war zufällig einmal bei einem ähnlichen Anfalle zugegen, sammelte einiges Blut, und dem geübten Microscopiker zeigte es sich alsbald als Vogelblut, ein Resultat, das er auch öffentlich mittheilte. E. wie die ganze Schaar der Magnetiseurs war wüthend, da E. wirklich wahrhaft für magnetische Kuren begeistert ist. Zu gegenseitiger Constatirung und Ueberzeugung drang er auf eine Commission, deren Untersuchungen ergaben, daß die Kranke kurz vor dem Anfalle Taubenblut verschluckte, um es später wieder auszuspucken! —

Der Uebers.

Der flüssige Theil ist, wenn man will, der wesentliche des Schleims, da die in der Flüssigkeit schwimmenden festen Theilchen meist nur ein zufälliger von der Abschuppung des Schleimhautepitheliums herrührender Bestandtheil sind; diese Partikelchen sind in Bezug auf Schleim das, was die Epidermoidalschuppen in Bezug auf den Schweiß, mit dem sie gemengt sind.

Die im Schleim schwimmenden Theilchen sind bei verschiedenen Schleimarten verschieden, und könnten allein schon zur Aufstellung verschiedener Schleimspecies dienen; aber auch die eigentliche Schleimflüssigkeit weicht in ihrer Zusammensetzung und ihren chemischen Eigenschaften ab, die ihrerseits wieder zur Natur der festen Partikelchen in Beziehung stehen; so ist der Schleim bald alkalisch bald sauer; dem alkalischen Schleim ist diese Art Partikelchen eigenthümlich, dem sauern eine andere; die chemische Reaction des Schleims zeigt gleich auch die Art der in ihm enthaltenen Partikelchen an; flüssiger und fester Theil der schleimigen Secretionen stehen daher zur Natur der secernirenden Membranen in inniger Beziehung, und in der That, wir werden dieselben Grundunterschiede, dieselben anatomischen und physiologischen Abweichungen bei den verschiedenen absondernden Membranen finden, welche uns beim Schleim selbst in chemischer und microscopischer Beziehung aufstoßen; es wird sonach nicht nur leicht, sondern sogar nothwendig sein, nach diesen Eigenschaften die bisher zusammengeworfenen und mit dem allgemeinen Namen: Schleimhäute bezeichneten Membranen zu classificiren.

Da die microscopische Beobachtung sich natürlich nur auf die in der Schleimflüssigkeit schwimmenden soliden Theilchen beziehen kann, so sind auch die Charactere der verschiedenen Schleimarten vom Standpunkt der Microscopie aus, auf die physicalischen Eigenschaften dieser Partikelchen gegründet.

Ich nehme drei Classen von Schleimhäuten an, nach ihren microscopischen Characteren, der chemischen Reaction des Schleims und nach der Structur des Epitheliums:

1) Der Haut analoge Membranen, welche wie sie ein saures Sekret liefern, und unter der Gestalt von Lamellen und Schüppchen das Product der Desquammation ihrer Epidermis enthalten; diese Membranen sind eigentlich genommen nur Umstülpungen der äussern Haut, welche mit letzterer alle anatomischen und physiologischen Eigenschaften theilen, und verdienen sonach keineswegs den Namen Schleimhäute; wir nennen sie deshalb falsche Schleimhäute, und führen als Beispiel die Scheide an; die Scheidenschleimhaut ist in der That nichts anders wie eine Umstülpung der Haut, und besitzt alle Haupteigenschaften des Gebildes, von dem

sie herrührt; sie secernirt einen constant saueren, das Lackmuspapier lebhaft röthenden Schleim, der Lamellen, oder vielmehr weiche, platte Zellen enthält, welche den Epidermoidalzellen der Oberhaut vollkommen ähnlich sind; in physiologischer Beziehung ist diese Membran, wie die Oberhaut mit einer besonderen Empfindlichkeit begabt; sie wird fast nie der Sitz einer Hämorrhagie, und sie ulcerirt weniger leicht als die eigentlichen Schleimhäute. Dann endlich zeigen die sauern Schleim secernirenden und Epidermoidalschüppchen enthaltenden Membranen Flimmercylinder, von denen weiter unten die Rede sein wird.

2) Eigentliche Schleimhäute; diese sind von der äußern Haut in jeder Beziehung verschieden, sowohl durch die Eigenthümlichkeit ihres Epitheliums, als auch durch die chemische Reaction ihres Secretes, welche immer alcalisch ist; der von diesen Membranen secernirte Schleim bläut stark das geröthete Lackmuspapier; er ist fadenziehend, und statt unter dem Microscope die so eben besprochenen Lamellen oder Epidermoidalzellen zu zeigen, findet man darin nur Schleimkörperchen, deren Structur, Eigenschaften und Ursprung gänzlich verschieden sind; diese Membranen, als deren Typus die Bronchialschleimhaut gelten kann, ulceriren leicht; sie sind der Sitz von Blutungen, und sind mit keiner solchen Empfindlichkeit gegen Berührung begabt, wie die Haut (??); ihnen sind die Flimmerepithelien eigenthümlich.

In der Scheide, wie wir bereits erwähnt haben, und im Gebärmutterhalse stoßen diese beiden Ordnungen von Schleimhäuten aneinander, und verschmelzen beinahe, obgleich sie ihre unterscheidenden Merkmahle beibehalten; die eine secernirt einen rahmartigen, nicht fadenziehenden, immer sauern und unter dem Microscope breite Epidermoidalzellen zeigenden Schleim; der andere einen fadenziehenden, zähen, beständig alkalischen, der Schleimkörperchen von ganz verschiedener Structur und Zusammensetzung enthält.

3) Die dritte Classe begreift eine zwischen den beiden vorigen mitten inne liegende Art in sich; sie ist aus Theilen gebildet die zu gleicher Zeit an der Organisation und den Eigenschaften der Oberhaut und der Schleimhäute Antheil haben, sie stellt Oberflächen dar, die noch nicht ganz die Eigenthümlichkeit der äusseren Decke verloren haben, aber auch schon einige Eigenschaften der eigentlichen Schleimhäute besitzen. Man wird bereits errathen haben, daß ich von den Mündungen des Körpers sprechen will, an denen die Oberhaut nicht plötzlich endigt, sondern sich nach und nach in die Schleimhaut verwandelt, wie am Munde, der Nase, am After ꝛc. und in der That sondern diese Theile einen Schleim ab, den ich gemischten nenne, in welchem die Eigenschaften der bei-

den vorhergehenden Classen vereinigt sind, mit Vorwiegen der einen oder andern, je nachdem die Membrane noch mehr der Oberhaut, oder schon der Schleimhaut ähnlicher geworden ist. Der Mundschleim liefert, wie wir weiter unten sehen werden, ein Beispiel dieser intermediären Classe:

Es ergeben sich hieraus drei Hauptarten von Schleim, die sich von einander durch folgende Merkmahle unterscheiden:

1) Schleim von den eigentlichen Schleimhäuten, viskös, fadenziehend, alkalisch, mit Schleimkörperchen, d. h. unter dem Microscope kleine, sphärische, granulirte, halbdurchsichtige, an ihren Contouren etwas gezackte, und ungefähr $^1/_{100}$ Millim. im Durchmesser besitzende Partikelchen zeigend, die anfänglich in Wasser unlöslich, löslich in Ammoniak sind, und auf Zusatz von Essigsäure zusammenschrumpfen; diese Partikelchen scheinen aus einem Bläschen, oder einer granulirten Hülle gebildet zu sein, die in ihrem Innern einen Kern mit drei bis vier Kernkörperchen enthält (Fig. 26.).

2) Schleim von den der äussern Haut analogen, oder falschen Schleimhäuten, mehr oder minder dick, aber nicht fadenziehend, sauer, mit Epidermoidalzellen oder Lamellen, d. h. unter dem Microscope unregelmäßige gewöhnlich elliptische $^1/_{20}$ Millim. im Durchmesser besitzende Schuppen zeigend, die in ihrem Innern eine Art Kern haben, unlöslich im Wasser, Säuern und Alkalien sind (ausser sie sind längere Zeit mit letzteren in Berührung); diese Zellen, vier bis fünfmal größer wie die Schleimkörperchen, besitzen mit letzteren keinerlei Aehnlichkeit der Structur und Zusammensetzung, und bestehen wahrscheinlich aus einem abgeplatteten Bläschen, welches in seinem Innern einen Kern enthält (Fig. 27.); mit anderen Worten, jeder Mucus mit Epidermoidalzellen oder Pflasterepithelien ist sauer, und umgekehrt, und kömmt von einer Membran, die in Bezug auf ihre Natur und physiologischen Eigenschaften der äussern Haut ähnlich ist, und nie Flimmercylinder zeigt; Beispiel: Vaginalschleim.

Jeder Schleim mit Schleimkörperchen ist alkalisch, und umgekehrt, und kömmt von einer eigentlichen Schleimhaut, die sich von der äussern Decke durch ihre Natur und ihre Eigenschaften unterscheidet, und häufig Flimmercylinder besitzt; Beispiel: Bronchial — Nasen — Uterinschleim.

3) Gemischter Schleim endlich, bald sauer, bald alkalisch, bald neutral, und ein Gemenge von Pflasterepithelien und Schleimkörperchen enthaltend, befindet sich in der Nähe der Körpermündungen, wo die äussere Decke der Haut sich umschägt, und in eine Schleimhaut umwandelt; Beispiel: Mundschleim (Fig. 28.).

Die Epithelialzellen des sauern Schleims sind nichts wie das Pro-

duct der beständigen Epithelialabschuppung, ebenso, wie an der äusseren Haut sich die Epidermoidalzellen abschuppen, und die kleinen weißen Schüppchen bilden, die man an einigen Stellen des Körpers beobachtet; im Schleim sind die von Flüssigkeit durchdrungenen und dem Lufteinflusse entzogenen Zellen feucht und weich, an der Haut aber vertrocknet und mehlig.

Die Schleimkörperchen hingegen sind unserer Ansicht nach ein wirkliches Secretionsproduct, und keineswegs das Resultat einer theilweisen Zerstörung der Epidermis, die sich beständig erneuert; sie werden während der Secretion selbst gebildet, wie die Eiterkörperchen, mit denen sie, wie wir später sehen werden, so große Aehnlichkeit besitzen, wie die Milchkügelchen, u. s. w. [27])

Von den verschiedenen Arten des Schleims insbesondere.

Erste Ordnung.

Schleim der eigentlichen Schleimhäute, alkalisch, mit Schleimkörperchen.

Es wäre nutzlos, eine besondere Beschreibung jeder einzelnen Schleimart zu geben, und uns lange bei jedem einzelnen Organ aufzuhalten, um die daraus secernirten Schleimspecies zu studiren; mittels der obigen Classification und der von uns aufgestellten allgemeinen Charactere können wir uns billigerweise darauf beschränken, die Schleimarten derselben Categorie gruppenweise abzuhandeln, wobei wir aber nicht unterlassen werden, besondere Eigenthümlichkeiten anzugeben.

Nasen- und Bronchialschleim.

Der Nasen- und Bronchialschleim können als Typen der ersten Ordnung gelten; sie besitzen alle Eigenschaften und Charactere des eigentlichen Schleims, dieser viscösen, halbdurchsichtigen, alkalisch reagirenden Materie, die unter dem Microscope innig mit der Substanz gemengte und haufenweise beisammenstehende Körperchen zeigt, die nicht auseinandergehen oder frei circuliren, wie dieß durch die Capillaritätswirkung bei Partikelchen der Fall ist, die in einer dünnflüssigeren zwischen

---

27) Henle hält die Körperchen des Schleims allerdings auch für wirkliches Secretionsproduct, welches schon aus den Drüsenbläschen mitgebracht wird, aber zugleich auch für unzeitige vor vollendeter Entwicklung abgestoßene Elemente derselben.
Der Uebers.

zwei Glasplättchen befindlichen Flüssigkeit suspendirt sind. Die Hauptcharactere dieser Körperchen habe ich bereits angegeben; von den andern Körperchen der thierischen Oekonomie unterscheiden sie sich, mit Ausnahme der Eiterzellen und farblosen Blutkörperchen durch folgende Eigenschaften: sie sind sphärisch, granulirt, an den Rändern etwas gefranzt, graulich, halbdurchsichtig, und scheinen aus einem Kern mit drei bis vier Kernkörperchen, in einer weichen, scheinbar faltigen Hülle eingeschlossen, zu bestehen. Sie besitzen einen Durchmesser von ungefähr $^1/_{100}$ Millim., doch zeigen sie immerhin Größenverschiedenheiten; einige sind etwas kleiner, andere wieder größer (Fig. 26.). Diese Charactere unterscheiden die Schleimkörperchen von allen andern organischen Kügelchen hinlänglich, ausgenommen jedoch, wie ich wiederholt bemerke, von den Eiterzellen, die, wie wir weiter unten sehen werden, dieselbe Structur und Zusammensetzung zeigen. Es wird dieß ausführlich erörtert werden. Bezüglich des Verhaltens der Schleimkörperchen zu äusseren Agentien, genügt es anzugeben, daß sie der Einwirkung des Wassers lange widerstehen, unlöslich in Aether, leicht löslich aber in Ammoniak sind; Essigsäure macht sie einschrumpfen, und macht ihre Kernkörperchen deutlich[28]) (Fig. 29.); hält man die angegebenen Eigenthümlichkeiten fest, so ist es nicht leicht möglich die Schleimzellen zu verkennen; durch ihre sphärische, granulirte Gestalt unterscheiden sie sich von den Blutkörperchen, die platt und glatt sind, und von den Milchkügelchen die ebenfalls glatt und durchsichtig erscheinen; ausserdem sind die Blutkörperchen, wie wir gesehen haben in Wasser und Essigsäure löslich, die Milchkügelchen aber unlöslich in Ammoniak und löslich in Aether u. s. w.

Der Nasenschleim ist mehr oder weniger zähe und undurchsichtig, je nach verschiedenen physiologischen und pathologischen Verhältnissen; beim Schnupfen ist er zuweilen so klar wie Wasser und enthält dann nur sehr wenig Schleimkörperchen; in anderen Fällen hingegen ist er sehr dick, undurchsichtig wie Eiter, und nur schwer von letzterem, selbst in

---

28) Die Schleimkörperchen wurden von Gorn entdeckt, (de pituita 1718) und derselbe machte auch schon auf den Kern derselben aufmerksam. Gemessen wurden sie von Weber, R. Wagner und Krause. Die Angaben schwanken zwischen 0,001 und 0,01‴. Dieß rührt nach Henle daher, weil Alles, was im Schleime schwimmt, von den Elementenkörnchen bis zu den Epithelienzellen der Mundhöhle, unter der Benennung Schleimkörperchen zusammengeworfen wurde. Einzelne wirkliche Schleimkörperchen erreichen eine Größe von 0,007‴ Durchmesser.

Der Uebers.

Masse und durch seine äusseren Eigenschaften zu unterscheiden. [29]) Wie wir bereits oft genug wiederholt haben, ist nämlich der Uebergang von Schleim in Eiter ein unmerklicher, und keineswegs genau zu bestimmen; es tritt ein Zeitpunkt ein, wo beide Substanzen innig mit einander verschmelzen. Dieß gilt sowohl für den Bronchial- als auch für den Nasenschleim. Aus diesem Grunde unternehmen wir nicht die Lösung einer

---

29) Den Nasenschleim beim Schnupfen habe ich mehrmals microscopisch untersucht. Im ersten Stadium der Affection, das sich durch eine reichlichere Secretion eines nach seinen äußern Characteren vom gewöhnlichem Nasenschleim nicht verschiedenen zähen Schleimes characterisirt, bemerkt man unter dem Microscop nur zahlreichere Epithelien, und zuweilen auch Flimmerzellen; in der Menge der Schleimkörperchen ist scheinbar noch keine Veränderung eingetreten. Läßt man den Schleim auf dem Glasplättchen vertrocknen, so beobachtet man zahlreiche Salmiakkrystalle, eine Erscheinung die auch beim normalen Schleim eintritt, nur vielleicht nicht so ausgesprochen.

Im zweiten Stadium, wo ein dünnflüssiges, doch noch nicht wasserhelles, salzig schmeckendes Secret auftritt, zeigt die microscopische Untersuchung eine bedeutende Vermehrung der Schleimkörperchen; dieselben stehen haufenweise beisammen, sind ziemlich dicht gedrängt, gränzen sich aber immer noch deutlich von einander ab. Auffallend ist es, daß einzelne darunter ihre Gestalt verändert haben; sie sind nicht sphärisch, sondern elliptisch, gleichsam von beiden Seiten zusammengedrückt, und nur wenig granulirt. Nach dem Vertrocknen des Präparates bemerkt man unter dem Microscop neben den Salmiakkrystallen einzelne Kochsalzkrystalle.

Im Höhestadium, wo ein wasserklarer, dünnflüssiger, sehr stark salzig schmeckender Schleim secernirt wird, gibt die microscopische Untersuchung die schönste Anschauung von den Schleimkörperchen; dieselben sind in ziemlich großer Menge vorhanden, und es ist unrichtig, wenn Donné das Gegentheil angibt; sie sind dann deutlich granulirt, von regelmässiger Gestalt, und bewegen sich frei und ungehindert in der dünnen Flüssigkeit; während sie, wenn sie im zähen Schleim gleichsam eingeschlossen sind, häufig dadurch undeutlich werden. Nach dem Vertrocknen beobachtet man eine große Menge der zierlichsten Kochsalzkryställchen und Salmiakkrystalle. Im dritten oder eigentlich vierten Stadium mit der Absonderung eines reichlichen sehr zähen, gelblichen consistenten Schleims, wird die Menge der Schleimkörperchen so groß, daß sie nicht mehr gehörig abgegränzt erscheinen, und das Ganze nunmehr ein körniges granulirtes Aussehen zeigt. Nach dem Vertrocknen findet man die Kochsalzkrystalle größtentheils wieder verschwunden, auch die Salmiakkrystalle nicht mehr so zahlreich. — Unter allmähliger Verminderung der Scheimkörperchen nimmt endlich im Reconvalescenzstadium der Nasenschleim wieder seine gewöhnliche Beschaffenheit an. Bemerkenswerth erscheint, daß vom Ende des zweiten Stadiums angefangen die Epithelien immer seltener werden, ja fast ganz verschwinden, und erst gegen das Erlöschen der Affection wieder auftreten,

Der Uebers.

Frage, die an und für sich unauflösbar ist, und mit der man sich schon so viel beschäftigt hat. Sie hat übrigens auch nur ein geringes praktisches Interesse, obgleich man sie lange Zeit für sehr wichtig hielt; ich meine die Gegenwart des Eiters im Auswurf.

Zur Zeit als man noch glaubte, wo Eiter sei, müsse auch Ulceration stattfinden, legte man auf die Nachweisung der geringsten Spuren von Eiter im Auswurf großen Werth; seit man aber weiß, daß die einfach entzündeten Schleimhäute, eine vollkommen eiterähnliche Substanz secerniren können, trachtet man weniger mehr nachzuweisen, ob der Auswurf einige Eiterkörperchen enthält. Wichtig ist nur eine größere Menge von beigemengtem Eiter, und diese gehört dann eigentlich nicht mehr in das Gebieth der Microscopie; in der klinischen Bedeutung des Wortes handelt es sich darum, ob der Auswurf Eiter enthält, und nicht darum, ob einige Eiterkörperchen neben den Schleimkörperchen vorhanden sind, ein nach dem gegenwärtigen Stande der Wissenschaft übrigens auch unauflösbares Problem.

Deshalb aber ist die microscopische Untersuchung des Auswurfs in einigen Fällen, wie gewissen Brustleiden, um sie, wenn auch nicht direct und positiv, so doch wenigstens indirect und negativ zu diagnosticiren, keineswegs unnütz; wenn man auch in Mitte der Schleimkörperchen die Eiterzellen nicht unterscheiden, wann man auch, was auch einige Beobachter davon sagen mögen, die Tuberkelmaterie für keine eigenthümliche halten kann, wenn es unmöglich ist, das Schmelzungsproduct eines Tuberkels in einem verdächtigen Auswurf zu erkennen, so ist es doch wenigstens sehr leicht, in einzelnen Fällen zu bestätigen, daß die und die Materie keine tuberkulöse, und keineswegs aus dieser Quelle herzuleiten ist; dieß ist mit dem klumpigen Auswurf (crachats pelotonnés) der Fall, den einige Personen des Morgens haben, und der zuweilen ernste Besorgnisse einflößt: dieser Auswurf, den ich *Epidermidalauswurf* nenne, ist nichts andres wie das Product der Abschuppung des Epitheliums des Schlundes, dessen Zellen aneinanderkleben und so sich anhäufen, daß dadurch dieß verdächtige Aussehen des Auswurfs entsteht; zerreißt man diese Materie, zieht man sie gewaltsam auseinander und verdünnt sie mit etwas Wasser, so sieht man unter dem Microscope nichts wie eine Masse Epithelialzellen, die deutlich ihren Ursprung zu erkennen geben, und es hat diese Materie keinerlei Aehnlichkeit mit der sogenannten erweichten Tuberkelsubstanz; diese besteht aus nichts wie aus sehr feinen amorphen Granulationen, die den Schleim- oder Eiter-*Elementarkörnchen* sehr ähnlich sind, welche man in diesen Stoffen findet, wenn sie längere Zeit in einer verschlossenen, oder mit der Luft communicirenden Höhle

verweilt haben, und dadurch die Eiterzellen desagregirt sind. Die microscopische Untersuchung machte es mir in mehreren Fällen möglich, Laien und selbst Aerzte zu beruhigen, die über einen derartigen Auswurf in großer Besorgniß waren.

Auch im Nasen- und Bronchialschleim können sich in Folge seiner Vermengung mit dem Mund- und Rachenschleim einzelne Epidermoidalzellen vorfinden, im Vergleich zu den Schleimkörperchen sind sie aber nie sehr zahlreich.

Die geringsten Mengen Blut wären durch die microscopische Untersuchung im Auswurf nachzuweisen; wenn es in einzelnen Fällen von Interesse ist das Blut nachzuweisen, so ist nichts leichter, als die Blutkörperchen zu entdecken, wenn sie in zu geringer Menge vorhanden sein sollten, um dem Auswurfe eine rothe, auf Blut schließen lassende Färbung zu geben. Wir haben nicht nöthig, hier wieder auf das zurückzukommen, was wir bereits ausführlich von den unterscheidenden Merkmahlen der Blutkörperchen gesagt haben. Bei den Schleim-, und wie wir später zeigen werden, auch bei den Eiterkörperchen darf man aber nie vergessen, daß man häufig diese organischen Elemente mit den beschriebenen Eigenschaften vergeblich suchen würde; in gewissen Schleimarten, namentlich in jenem des Auswurfs findet man statt der sphärischen, regelmäßigen, ziemlich großen ($^1/_{100}$ Millim.) Körnchen von complexem Baue, die, wie wir gesehen haben, runde, granulirte Bläschen darstellen, nichts wie kleine Körnchen von ungleichen Dimensionen, die über das ganze Gesichtsfeld verbreitet sind. Wenn hie und da einige wirkliche Schleimkörperchen zu bemerken sind, so erscheinen sie unregelmäßig, undeutlich begränzt, und gleichsam der Auflösung nahe (Fig. 30.); in der That, was man vor Augen hat, sind nicht mehr unverletzte Schleimkörperchen, wie sie sich im frischen erst excernirten Schleim zeigen, sondern nur mehr Ueberreste derselben; die Körperchen sind desagregirt, und auf ihre ursprünglichen Elemente, auf die aus der zerrissenen oder aufgelösten Hülle gewichenen Kernkörperchen reducirt. Dieß geschieht jedesmal, so oft der Schleim lange Zeit vor seiner Excretion schon angehäuft war, und es erklärt sich hieraus der Irrthum einiger Beobachter, die bei der Beschreibung der Schleim- und Eiterkörperchen diesen Umstand ausser Acht ließen.

Die Schwierigkeit, die erweichte Tuberkelmasse, im Auswurf zu erkennen, hat auch darin ihren Grund, daß diese Materie selbst, wie ich bereits gesagt habe, aus sehr feinen Granulationen besteht, die jenen, die aus zersetztem desagregirtem Schleim und Eiter entstehen, sehr ähnlich sind. Ebenso werden wir sehen, daß im alkalischen Urin die Schleim-

körperchen nicht als solche bestehen können, und daß man sie daher nicht im Schleim gewisser Blasencatarrhe suchen müsse. Die Nasen- und Bronchialschleimhaut besitzen sogenanntes Flimmerepithelium, mit dem wir uns weiter unten ausführlich beschäftigen werden.

Schleim des Nahrungsschlauches.

Der Schleim des Tubus alimentaris ist im ganzen Darmkanal alkalisch, das Cöcum ausgenommen, von der Pförtnermündung des Magens bis gegen das Ende des Rectums, wo der Uebergang der Schleimhaut in die äussere Haut beginnt, und wo sich folglich auch schon saure Reaction des Secretes einzustellen anfängt; der Intestinalschleim enthält daher auch Schleimkörperchen, und am Ende des Rectums Epidermoidalschuppen; unverletzte, regelmäßig gestaltete Schleimkörperchen muß man übrigens im Darmschleim nicht suchen; abgesehen davon, daß sie sich in diesen mit so vielen fremdartigen Substanzen gemengten Secreten leicht verändern, indem sie in beständiger Berührung mit Luft und verschiedenen Gasarten sind, so sind hier die Schleimkörperchen auch mit den Abschuppungsproducten der Darmschleimhaut innig gemischt, und theilweise dadurch verdeckt, indem die Darmzellen unaufhörlich konische Zellen abstoßen, die das Epithelium dieser Membran darstellen.

Die microscopische Untersuchung des Darmschleims bietet in einzelnen Fällen, wo es sich um pathologische Affectionen des Darmkanals handelt, allerdings einiges Interesse dar, dieselbe wird jedoch passender bei den Fäcalmaterien abgehandelt wo wir darauf näher zu sprechen kommen werden.

Harnblasenschleim, Schleim der Prostata und Schleim der Samenbläschen.

Diese verschiedenen Schleimsorten gehören alle zur eben beschriebenen Classe, ihre Eigenthümlichkeiten jedoch werden wir erörtern, wenn wir vom Harn und seinen Sedimenten, von der Samenflüssigkeit und den Samenflüssen sprechen werden.

Uterinschleim.

Der von der innern Fläche der Gebärmutterhalses secernirte Schleim erscheint in Gestalt eines Flockens, welcher den Muttermund verschließt, und von letzterem wegen seiner großen Zähigkeit und Consistenz nur schwierig losgemacht werden kann; es gehört eine gewisse Sorgfalt dazu,

den Gebärmutterhals zu reinigen (moucher, schneuzen), und ich ließ zu diesem Zwecke eigene kleine mit Löffeln versehene Zangen verfertigen, um damit den Schleimflocken zu ergreifen, loszulösen, und dann ihn der Untersuchung unterwerfen zu können.

Dieser Schleim ist immer alcalisch, während der Vaginalschleim beständig sauer ist, und enthält Schleimkörperchen, die ihn mehr oder minder undurchsichtig machen; man findet jedoch bei vollkommen gesunden jungen Mädchen zuweilen nur einen kleinen und durchsichtigen Flocken ohne Schleimkörperchen, der aber immer alkalisch ist.

Zweite Ordnung.

Schleim der der äusseren Haut ähnlichen oder falschen Schleimhäute, sauer, mit Epidermoidal-Lamellen.

Scheidenschleim.

Im normalen Zustande secernirt die Scheidenschleimhaut eine weiße, rahmige, nicht fadenziehende und sehr saure Materie; diese Eigenschaften allein würden genügen um den Scheidenschleim vom Uterinschleim zu unterscheiden; berücksichtigt man aber noch dazu die microscopischen Charactere, so ist kein Zweifel und keine Verwechselung mehr möglich. Der eine zeigt in der That nur eine ungeheure Menge Epithelial- und Epidermoidalzellen, die auf mannigfaltige Weise gestaltet aber immer erkenntlich sind (Fig. 31.); der andere zeigt nur Schleimkörperchen. Nichts ist daher leichter, als die Unterscheidung dieser beiden Schleimarten, und sonach auch die differentielle Diagnose der **Leucorrhoea uterina** und der **Leucorrhoea vaginalis.**

Der Vaginalschleim kann seiner Quantität nach, und seiner Qualität nach durch Beimischung von Krankheitsproducten Abweichungen von der Norm zeigen. Ersteres ist gewöhnlich bei schwangeren Frauen in den letzten Monaten vor der Geburt der Fall; ohne in seiner Natur verändert, oder mit sonstigen fremdartigen Krankheitsproducten vermischt zu sein, ist seine Menge nur beträchtlich vermehrt, es besteht wenn man so will, ein leichter Scheidencatarrh, **Leucorrhoea vaginalis**, eine gesteigerte Secretion, ohne andere weitere Veränderung. Man findet in diesem Schleim die gewöhnlichen Epithelien in sehr großer Anzahl, aber ganz normal, aber keinerlei Körperchen weder Schleimkörperchen noch andere.

Unter welchen Umständen immer dieser Fall eintritt, bei einer Schwangeren oder Nichtschwangeren, und wie reichlich auch immer die-

ser Ausfluß ist, so erlaubt er jedenfalls in Folge der negativen Merkmahle mit Bestimmtheit den Schluß, daß kein besonderes Leiden bedenklicher Art vorhanden sei.

Inmitten der dem Vaginalschleim eigenthümlichen Epithelien läßt die microscopische Untersuchung häufig Fäden bemerken, deren Ursprung und Wesen mir gänzlich unbekannt ist; diese kleinen, ausserordentlich dünnen, ungefähr $^1/_{20}$ Millim. langen Fäden sind zuweilen in großer Anzahl vorhanden; es ist schwer von ihnen durch eine Beschreibung einen richtigen Begriff zu geben, allein ich will nur anführen, daß sie keineswegs das Aussehen feiner Härchen besitzen; sie scheinen unbiegsam zu sein, biegen sich wenigstens nicht in Folge ihnen mitgetheilter Bewegungen, und endigen plötzlich, ohne schmäler, spitzig zu werden, oder schräg abgeschliffen zu sein (Fig. 32.); ich wiederhole es, die Gegenwart dieser oft sehr zahlreichen Filamente hat meines Wissens auf keine bekannte Veränderung der Vaginalabsonderung Bezug, und ihre Entstehung und Natur ist mir gänzlich unbekannt.

Trichomonas vaginalis.

Ich habe zuerst auf die Gegenwart eines besondern Thierchens aus der Classe der Infusorien im Scheidenschleim von Weibern aufmerksam gemacht, die entweder an verdächtigen oder blos aus Mangel an Reinlichkeit entstandenen Scheidenflüssen leiden; dieses Thierchen, welches ich unter dem Namen **Trichomonas vaginalis** beschrieben habe, findet sich niemals im gesunden normalen Scheidenschleim; man beobachtet es selbst dann nicht, wenn ohne qualitative Veränderung der Bestandtheile dieses Secretes, die Secretion nur einfach gesteigert ist, oder mit anderen Worten, so lange der Scheidenschleim nur Epithelien zeigt; der Trichomonas findet sich nur dann, wenn sich neben den gewöhnlichen Epithelialzellen auch Schleim- oder Eiterkörperchen zeigen; letztere sind aber keineswegs genügend, um die Erzeugung dieses Thierchens an und für sich zu bewirken; ohne gerade selten zu sein, ist der Trichomonas im Scheidenschleim doch lange nicht so gewöhnlich, als wie die Schleimkörperchen.

In dem gleichzeitigen Vorhandensein von Schleimkörperchen und dem Trichomonas liegt übrigens gerade die größte Schwierigkeit der Auffindung der letzteren. Derselbe hat gewöhnlich so große Aehnlichkeit mit einem Schleimkörperchen, sowohl in Größe, Gestalt und Structur, daß man ihn nu schwer von den ihn begleitenden Schleim- und Eiterkörperchen unterscheidet; um so mehr, als er sich gewöhnlich wenig bewegt, seine Lage unbedeutend verändert, und häufig Gruppen von mehreren Individuen

bildet, wie gerade die Schleimkörperchen auch. Aus diesem Grunde gelang es auch einigen Beobachtern seit der Zeit als ich darauf aufmerksam machte noch immer nicht, den Trichomonas zu sehen, und es ist wahrscheinlich, daß ich selbst sehr oft Scheidenschleim mit solchen Thierchen untersuchte, ohne sie zu bemerken; ich lasse nun seine äusseren Merkmahle folgen, so wie die Beschaffenheit des Scheidenschleims, wenn solche Thierchen zugegen sind, um einen Anhaltspunkt zu geben. Jedesmal, wenn dieses Thierchen zugegen ist, enthält der Scheidenschleim Luftblasen, die ihm ein schaumiges Aussehen geben, während er im Normalzustande eine homogene keine Luftblasen einschließende Masse darstellt; diese Eigenschaft ist eine constante, und ich beobachtete sie nie ohne den Trichomonas; unter solchen Umständen wird man daher, vorausgesetzt wenn man sorgfältig sucht, den Trichomonas finden, und an der nun folgenden Beschreibung erkennen.

Wenn man die zwischen zwei Glasplättchen ausgebreitete Menge aufmerksam beobachtet, und zwar bei einer drei- bis vierhundertfachen Vergrößerung, so wird man bald unter den Epithelien und Schleimkörperchen kleine Körperchen bemerken, die man auf den ersten Anblick gewöhnlich mit Schleimzellen verwechselt, die sich aber davon durch eigenthümliche von der Strömung der Flüssigkeit unabhängige Bewegungen, die von jener durch Capillaritätswirkung und Verdünstung erzeugten ganz getrennt sind, wohl unterscheiden. Jeder Zweifel wird aber beseitigt sein, wenn man entdeckt, daß diese eigenthümlichen selbstständigen Bewegungen durch die Agitation kleiner Organe, kleiner Fäden erzeugt werden, deren sich das Thier bedient, um sich weiter zu bewegen, oder um seine Nahrung zu ergreifen. Gestalt und Bau des Körpers der Trichomonaden unterscheiden sich übrigens auch noch durch andere Punkte von der Gestalt und Structur der Schleimkörperchen; sie haben allerdings dieselbe Größe, ungefähr denselben Durchmesser, und ihr Körper zeigt Granulationen, die jenen der Schleimkörperchen ähnlich sind; an einem ihrer Enden aber sind sie länglich, zuweilen ganz elliptisch, und von der vordern Spitze ihres Körpers geht das zarte Filament ab, ein peitschenförmiger Anhang, appendix flagelliformis, von ausserordentlicher Dünnheit, welchen sie nach Art einer Peitschenschnur beständig hin und her bewegen.

Unter diesem Filament, welches dünne ist, wie der Schwanz der Samenfäden, dessen Länge ziemlich beträchtlich ist, liegt wahrscheinlich die vordere Oeffnung ihres Körpers oder der Mund; an dieser Mündung befinden sich vier oder fünf sehr feine und schwer zu bemerkende Cilien, die namentlich deshalb so schwierig zu sehen sind, weil sie sich, abgesehen von ihrer Zartheit in einer beständigen Bewegung befinden; und doch

sind es gerade die Bewegungen dieser Theile, die die Entdeckung des Thieres möglich machen. In einzelnen günstigen Momenten, und wenn die Agitation nicht zu häufig ist, sieht man zuweilen die eben besprochenen Filamente sehr deutlich, während, wenn das Thier einmal todt ist, es beinahe unmöglich wird dasselbe von einem Schleimkörperchen zu unterscheiden, nicht nur können dann die beschriebenen zarten Anhänge mit in der Flüssigkeit schwimmenden organischen Ueberresten verwechselt werden, sondern auch die wesentlichsten Theile dieses so zart gebauten Wesens fangen an sich aufzulösen, und zu zerfallen. Es ist deshalb nothwendig, den Scheidenschleim, gleich nachdem er gesammelt wurde zu untersuchen, und zur Winterszeit ist es gut, die Platten des Microscops ein wenig zu erwärmen, denn durch Kälte werden diese Thierchen schnell getödtet. Wenn die Substanz zu dick ist, so kann man sie ohne Nachtheil mit ein klein wenig Wasser verdünnen, das man durch Capillaritätswirkung zwischen die beiden Glasplättchen eindringen läßt.

In einigen Fällen bietet die Beobachtung des Trichomonas keine Schwierigkeiten dar; die Thierchen sind so zahlreich vorhanden, und führen so rasche Bewegungen aus, daß man sie auf den ersten Anblick erkennen muß, zuweilen sah ich sie sich verlängern, um ihre Stellung zu verändern, und sie schienen sich mit ihren Hintertheilen am Glase festzuhalten, nicht mittels eines durch Saugen erzeugten luftverdünnten Raumes (à l'aide d'une ventouse) sondern mittels einer viskösen Materie, die eine Spur von sich zurückließ, und wie ein Schwanz aussah.

Ich habe bereits gesagt, daß diese Thierchen zuweilen zu Gruppen vereinigt sind; sie bilden dann aus fünf bis sechs Individuen bestehende kleine Massen, in denen man nichts beobachtet als einige peitschenförmige Anhänge in beständiger Bewegung, da die andern durch die Körper der benachbarten Thiere verdeckt werden; auch sieht man nicht selten, daß die Flüssigkeit in der diese Wesen schwimmen, durch eine große Menge von Granulationen und Kernchen getrübt ist, wodurch das Gesichtsfeld verdunkelt wird, und der Trichomonas undeutlich wird.

Man stelle sich also ein Körperchen vor, ungefähr von der Größe einer Eiterzelle, beinahe sphärisch, auf einer Seite leicht in eine Spitze auslaufend, von graulichem, halbdurchsichtigen und granulirtem Aussehen, voran mit einem peitschenförmigen Anhang, und unterhalb desselben mit einigen kurzen kaum sichtbaren Cilien versehen, und man hat eine Idee von der Gestalt des **Trichomonas vaginalis** (Fig. 33.); dieses Thierchen scheint allerdings der Scheide eigenthümlich zu sein, denn unter der großen Menge der von dem Mikrographen bis nun beobachteten

Infusionsthierchen ist kein einziges, welches dem obigen vollkommen ähnlich ist.

Steht die Gegenwart des Trichomonas im Scheidenschleim in einer Beziehung zur pathologischen Natur der Secretion, und hat die specifische Ursache gewisser Ausflüsse einigen Einfluß auf die Entwicklung dieses Thierchens? Mit andern Worten, kann dieses Infusorium dazu dienen, syphilitische Ausflüße von solchen zu unterscheiden, die durch eine bloße Congestion der Schleimhaut verursacht werden?

Nachdem ich längere Zeit über diesen Punkt in Zweifel war, bin ich gegenwärtig überzeugt, daß die Entstehung des Trichomonas in keinerlei Beziehung zum Virus syphiliticum stehe, und daß sich derselbe bei in dieser Beziehung gesunden und syphilitischen Weibern ohne Unterschied zeigen könne; er entwickelt sich allerdings nur in Scheidenschleim, der Eiterzellen enthält, allein die Gegenwart derselben schließt keineswegs einen verdächtigen Ursprung in sich ein, und eine einigermaßen lebhafte Entzündung der Schleimhaut genügt, ja selbst der mechanische Reitz eines Pessariums, oder irgend eine andere Ursache ist hinreichend, eine purulente Secretion mit zahlreichen Eiterzellen zu veranlassen.

Wir werden noch öfter Gelegenheit haben, auf die Leichtigkeit aufmerksam zu machen, mit der keineswegs ulcerirte Membranen den Eiterzellen vollkommen ähnliche Körperchen secerniren, und uns mehr und mehr jener Ansicht anschließen, die die sogenannten Schleimkörperchen mit den Eiterzellen für vollkommen identisch hält: ich bin sogar geneigt, die Ideen zu theilen, die mir über diesen Gegenstand Dr. Lebert in Bex während seines letzten Aufenthaltes zu Paris mitzutheilen so gütig war; diesem Beobachter zufolge, wäre der eigentliche Schleim im Zustande der Reinheit und Integrität frei von Körperchen, und es gäbe sonach keine eigentlichen Schleimkörperchen, wo diese sich zeigten, wäre ein niederer Grad von Entzündung bereits vorhanden, der die Eiterbildung begünstiget. Die Schleim- und Eiterkörperchen hätten sonach den gleichen Ursprung, sie wären identisch, mit einem Worte, sei es nun im Schleim, wo sie durch die geringste Reitzung der Schleimhaut entstünden, oder sei es in der pathologischen Flüssigkeit, die man Eiter nennt. [30]) Vom kli-

30) Für die Ansicht Leberts würde folgende Beobachtung sprechen:

Vor längerer Zeit erhielt ich den dickflüssigen, zähen Inhalt einer sogenannten Froschgeschwulst zur Untersuchung und veröffentlichte bereits Einiges über die Natur dieser Flüssigkeit, die keine Schleimkörperchen enthielt. Mittlerweile erhielt ich Kenntniß von den von Prof. Scherer angegebenen Reactionen auf reinen flüssigen

nischen Standpunkt aus, muß man ohne Zweifel nach wie vor, den durch einige Eiterkörperchen veränderten Schleim, vom eigentlichen Eiter wohl unterscheiden; der Nasenschleim z. B. enthält gewöhnlich und fast bei allen Leuten, diese Körperchen, und wenn sie wirklich identisch sind mit jenen des phlegmonösen- oder Absceßeiters, so wäre es gleichwohl lächerlich, den durch die Nasenschleimhaut im gewöhnlichen Zustande secernirten Schleim für Eiter zu halten. Allerdings aber ist diese Identität des Ursprunges und der Natur dieser Körperchen in den beiden Fällen geeignet, begreiflich zu machen, mit welcher Leichtigkeit die Schleimhäute zur Entstehung von Schleim- und Eiterkörperchen Veranlassung geben.

Vibrionen.

Der Trichomonas ist nicht der einzige Parasit, der in der Scheide, dem Scheidenschleim beigemischt, lebt; häufig beobachtet man dann auch sehr kleine Vibrionen, die nur bei einer 300 bis 400fachen Vergrößerung deutlich gesehen werden können. Auch diese Vibrionen aber zeigen sich nur bei gleichzeitiger Gegenwart von Eiterkörperchen, und gewöhnlich findet man sie nur bei Weibern mit Ulcerationen und Schankern.

Auch hier schreibe ich dem syphilitischen Virus keinen wesentlichen Einfluß auf die Erzeugung dieser Thierchen zu, auch glaube ich nicht, daß die specifische Ursache des Leidens, die die Verminderung des Vaginalsecretes bewirkt, bei der Bildung dieser Wesen eine Rolle spiele: höchstens könnte man sie als Werkzeug der Uebertragung und Inoculation des Giftes betrachten, indem sie unter das Epithelium eindringen. In allen Fällen aber sind diese Parasitenthiere die Folge großer Unreinlichkeit der entsprechenden Theile, und sobald man sich von ihrer Gegenwart überzeugt, muß man sich so sehr als möglich beeilen, sie verschwinden zu machen; zu diesem Zwecke genügt es, wiederholt Einspritzungen mit reinem, oder besser durch kohlensaures Kali alkalisch gemachten Wasser anzustellen; der Trichomonas und die Vibrionen widerstehen diesen Lotionen nicht lange.

Schleimstoff, und bin nun sehr geneigt, den damals untersuchten Inhalt der Ranula für einen Schleimstoff zu halten, obgleich es gerade der Mangel an Schleimkörperchen war, der mich zum Theil bestimmte die Materie für eine von Schleim abweichende zu erklären.

Der Ueberf.

Gemischter Schleim.

Gemischter Schleim ist jener, welcher an den Körpermündungen, in Höhlen secernirt wird, die von Membranen ausgekleidet sind, die die Eigenschaften der äussern Haut, und der Schleimhäute in sich vereinigen, indem sie in beide Arten übergehen, ohne daß man mit Bestimmtheit sagen kann, wo die eine aufhört und die andere anfängt. Als Beispiel führen wir die beiden Enden des Nahrungsschlauches, den Mund und den After an; bis auf eine bestimmte Tiefe sind die Eigenschaften der äusseren Haut vorherrschend, und man findet einen sauern Schleim mit Epithelialzellen, etwas tiefer werden die Epithelien immer seltener, und man beobachtet Schleimkörperchen, während gleichzeitig das Secretionsproduct eine anfangs neutrale, dann aber alkalische Reaction annimmt.

Mundschleim.

Der Mund bis zum Pharynx könnte vom Standpunkte aus, der uns hier beschäftigt, als eine der Scheide analoge Umstülpung der äussern Haut betrachtet werden; der Schleim desselben ist deutlich sauer (d. h. der Reaction nach) und voll von Epithelien: da jedoch die Gränze, wo die eigentliche Schleimhaut beginnt, nicht so scharf gezogen werden kann, wie in der Scheide, so wollen wir die Mundschleimhaut zu den gemischten Schleimhäuten zählen.

Bezüglich der sauern Reaction des Mundschleims ist zu bemerken, daß dieser Character mehr oder minder deutlich ausgesprochen ist, je nachdem die Mengenverhältnisse des im Munde angesammelten Speichels und Schleimes wechseln; da der Speichel gewöhnlich alkalisch ist, so neutralisirt er die Säure des Schleims, und da ersterer sich beständig erneuert, und den Mundschleim fortspühlt, so wird der chemische Character des ersteren leicht vorherrschend; wenn man daher auf die Reaction des Mundschleims prüfen will, so muß dieß des Morgens geschehen, wenn er auf der Zunge angesammelt ist, und durch den Speichel noch nicht weggespühlt wurde; will einer hingegen die Reaction des Speichels kennen lernen, so muß man vorher Sorge tragen den Schleim zu entfernen, den Mund ausspülen oder ausspülen lassen, und die Secretion einer neuen Menge Speichels abwarten. Nur wenn man diese Vorsichtsmaßregeln unterläßt, kann man, wie es geschehen ist, dem Speichel eine bald saure bald alkalische Reaction zuschreiben. Wir werden sehen, daß der Speichel in gewissen Krankheiten allerdings sauer werden kann; im physiologischen Zustande ist er aber beständig alkalisch, und die Ver-

wechselungen, die in dieser Beziehung stattfinden, rühren daher, weil man auf den gleichzeitig vorhandenen Mundschleim keine Rücksicht nahm.

Der Mundschleim kann durch seine Säure die Zähne angreifen, und zur cariösen Zerstörung dieser Organe beitragen, wenn er sehr reichlich secernirt wird, und längere Zeit im Munde verweilend durch den Speichel nicht neutralisirt wird, dieß geschieht bei großen Magenleiden, wo eine dicke Schichte Schleim die Zunge überzieht, und der Speichel selbst seine alkalische Reaction verliert und sauer wird. Ich will damit keineswegs sagen, daß die Caries der Zähne in Folge einer einfachen chemischen Einwirkung von Seiten der Mundflüssigkeiten erfolge, sondern bin im Gegentheil überzeugt, das die Zahncaries am häufigsten in einer speciellen Krankheit dieser Organe ihren Grund habe, und daß die chemische Einwirkung der veränderten Mundflüssigkeiten sich darauf beschränke ihre Verderbniß zu beschleunigen, und zwar durch ihren Aufenthalt in den schon gebildeten Höhlen, ohne die erste und entscheidende Ursache dieser Zerstörung zu sein. Dem ungeachtet folgt hieraus, daß man auf die Cultur und Reinigung der Zähne und des Mundes eine gewisse Sorgfalt verwenden solle, namentlich in jenem Alter, wo bei jungen Leuten der Magen und die Verdauung so gerne leiden. Diese Sorgfalt ist um so nothwendiger, als der an der Basis der Zähne sich ansammelnde Weinstein ebenfalls ihre Erkrankung begünstigt, und als die Thierchen, die Vibrionen, die sich in dieser salzig-thierischen Masse erzeugen, ebenfalls nicht ohne Einfluß auf die Zerstörung der Zähne zu sein scheinen. Man braucht sich durchaus nicht zu fürchten, die Zähne mit einem ziemlich steifen Bürstchen tüchtig zu reinigen, sollte auch selbst das Zahnfleisch anfangen zu bluten, und ein aus Kohlenpulver mit doppelt kohlensauren Natron bestehendes Zahnpulver anzuwenden; es ist dieses Präparat das einfachste, unschädlichste und zweckmäßigste für diesen Gebrauch.

Blasenschleim.

Die Blasenschleimhaut, obgleich von der äusseren Körperfläche sehr weit entfernt, und davon durch die ganze Länge der Harnröhre geschieden, nimmt dem ungeachtet an den Eigenschaften Theil die wir hier betrachten, und die die Schleimhäute der äusseren Haut nähern, namentlich ist dies in Bezug auf ihr Epithelium der Fall. Das Epithelion dieser Membran wird zum Theil durch breite Zellen gebildet, die jenen der Epidermis ähnlich sind, und dieser Schleim ist daher wahrscheinlich auch im Normalzustande sauer, der die Schleimhaut beständig bespülende Urin aber, der selbst sauer ist, erlaubt nicht, sich von der chemischen Reaction des Blasenschleims zu überzeugen. Uebrigens muß der Blasenschleim in

die Classe der gemischten Schleimarten gereiht werden, da man darin Schleimkörperchen findet, und wahrscheinlich ist die Blasenschleimhaut nicht an allen Stellen identisch. Uebrigens werden wir auf den Blasenschleim bei Gelegenheit des Harnes und der Sedimente ausführlicher zurückkommen. [31])

Von den Epitelien.

(Zusatz.)

In Folgendem soll keineswegs eine vollständige Lehre von den Epithelien und ihrer Entwicklung gegeben werden, die nicht hieher sondern in ein histologisches Lehrbuch gehört, und bei Henle, dem eigentlichen Gründer derselben nachgesehen werden kann.

Nur insofern, als die Epithelien nie fehlende microscopische Elemente der von Schleimhäuten secernirten, oder Schleimhautflächen bespülenden Flüssigkeiten darstellen, und von der Natur des Epitheliums auf den Ursprung der Flüssigkeit zurückgeschlossen werden kann, erscheint es passend, diesen Gegenstand hier zu besprechen, und eine kurze Beschrei-

---

31) Meine Erfahrung und wohl auch die der meisten Beobachter läßt sich hier mit Donné's Angaben nicht in Uebereinstimmung bringen. Meinen Beobachtungen zufolge lassen sich im vollkommen normalen Blasenschleim keine Schleimkörperchen entdecken, und diese treten erst auf bei irritativen Zuständen der Blase; wiederum bedarf es hier, wie überhaupt bei allen Schleimhäuten nach Vogel's gründlichen Untersuchungen keineswegs einer ausgesprochenen Entzündung, sondern es genügt eine einfache Reitzung, ein leichter Catarrh der Blasenschleimhaut, um das Auftreten von Schleimzellen zu veranlassen, und zwar in solcher Menge, daß der Ungeübte leicht zur Annahme einer Eiterung und Ulceration verleitet werden könnte, wie folgender Fall lehrt: Vor Jahresfrist erhielt ich den Harn eines Patienten zur Untersuchung, der einen ziemlich intensiven Typhus durchgemacht hatte, und sich in der Reconvalescenz befand; dieser Harn war blaßgelb, trübe, und setzte nach einigem Stehen ein weißliches, flockig aussehendes Sediment ab, welches mindestens ein Sechstel der Flüssigkeit betrug, und sich bei der microscopischen Untersuchung als ausschließlich aus Schleim oder Eiterzellen bestehend auswies. Patient hatte aber nie mit Blasenleiden zu thun, und hatte auch gegenwärtig mit Ausnahme einiger Beschwerde beim Harnlassen keine derartigen Symptome; aber den andern Tag wiederholte sich diese Sedimentbildung, verschwand aber dann spurlos, und Patient schritt rasch der Genesung entgegen. Es war hier sonach von keiner Ulceration, sondern ganz einfach von einer Blasenentzündung die Rede, der vielleicht eine gewissermaßen hectische Bedeutung nicht abzusprechen sein dürfte.

Der Uebers.

bung der verschiedenen Arten des Epitheliums und Angaben über ihr Vorkommen zu geben. Wir haben drei deutlich unterschiedene Arten von Epithelien, zwischen denen es aber wieder mehrere Uebergangsformen gibt.

Das allgemeinste Element der Oberhaut, unter letzterer nicht nur der Ueberzug der äussern Haut, sondern auch jener der serösen und Schleimhäute verstanden, sind isolirte *Zellen mit einem Kerne*; diese Zellen und Kerne zeigen aber sowohl hinsichtlich der Form als auch hinsichtlich ihrer Zusammensetzung die mannigfaltigsten Abweichungen; alle lassen sich aber auf drei Grundformen zurückführen.

1) Der Kern ist *rundlich* oder *oval*, mehr oder minder platt, farblos; die *Zelle wiederholt im Allgemeinen die Contouren* des Kerns, ist mehr oder minder weit, liegt daher dem Kerne entweder dicht an, oder bildet eine geräumige Blase um denselben, und ist ebenfalls meistens wasserhell und farblos: *Pflasterepithelium*.

Dieses ist das verbreitetste, und kömmt an der äussern Decke, an den Umstülpungen derselben, an den serösen Häuten, vielleicht an der innern Fläche des häutigen Labyrinthes, an Schleimhäuten, die von aussen zugänglich sind (Mund, Mastdarm, Blase), der Schleimhaut der Paukenhöhle, in den Drüsencanälen, und dem Ueberzuge des Herzens und der Gefässe, endlich am Plexus choroideus des Gehirns vor.

2) Die Zellen haben eine *cylindrische* oder konische Gestalt, mit gegen die Schleimhaut gerichteter Spitze. Der Kern liegt meistens mitten zwischen der Basis und der Spitze des Kegelchens: *Cylinderepithelium*.

Das Cylinderepithelium kommt bei Menschen nur auf Schleimhäuten vor, und zwar auf der Schleimhaut des Darmkanals von der Cardia an bis zur Afteröffnung, auf der Schleimhaut der männlichen Geschlechtstheile, in der Harnröhre, den samenführenden Gefäßen, bis in die Samenkanälchen der Hoden, im Ductus choledochus, hepaticus, cysticus, Ductus Wirsungianus, der Gallenblase (das Epithelium der Gallenblase werden wir bei Gelegenheit der Galle noch näher besprechen), in den Ausführungsgängen der Prostata, der Samenbläschen und der Cowperischen Drüsen, endlich in den langen Ausführungsgängen der Speicheldrüsen.

3) Ganz ähnliche cylinder- oder kegelförmige Zellen mit Cilien oder sogenannten *Flimmerhaaren* an ihrem breiteren Ende: *Flimmerepithelien*; von diesen wird im folgenden Kapitel ausführlich die Rede sein.

Der Kern aller Epithelialzellen ist in Essigsäure, in kaustischem und

kohlensaurem Ammoniak unlöslich, löslich aber im kaustischen und kohlensauren Kali. Die Zelle selbst ist gewöhnlich in Essigsäure löslich. Von den Epithelien des Darms, die sich unter gewissen Umständen freiwillig und in Masse abstoßen, z. B. kurze Zeit nach der Geburt, und nach gastrischen Fiebern, wird später noch die Rede sein.

Sechste Vorlesung.

Flimmerorgane. — Eiter.

Wir sehen, daß der Körper zwei große Hauptflächen darbietet, eine äussere und eine innere; zwischen diesen beiden befinden sich die verschiedenen Organe und Gewebe; diese Oberflächen nun sind von einer Membran ausgekleidet, die sich ohne Unterbrechung von aussen, wo sie die äussere Decke des Körpers bildet, nach innen fortsetzt, wo sie den Nahrungskanal in seiner ganzen Ausdehnung überzieht, und ebenso die Luftwege der Respirationsorgane; bei dem Uebergange aber dieser Membranen von einer Stelle zur andern, von der äusseren Köperfläche zur innern, und beim Eintritt in die innern Körperhöhlen erleidet dieselbe mannigfache Veränderungen ihres Baues und ihrer Functionen. Nach aussen bildet sie die Haut mit der Epidermis; und liefert ein saures Secret, in welchem unter der Gestalt von weichen und platten Bläschen die Ueberreste der beständigen Abschuppung der oberflächlichen Schichte schwimmen; nach innen verwandelt sie sich in verschiedene Arten von Schleimhäuten, von denen die einen die Grundcharactere der Haut beibehalten, und eigentlich nur unbedeutend veränderte Unterarten derselben sind, während die andern eigenthümliche und neue Eigenschaften annehmen, die denen der Haut entgegengesetzt sind, namentlich eine alkalische, Schleimzellen als eigentliche Secretionsproducte enthaltende Flüssigkeit absondern.

Die Masse der Gewebe und Organe liegt sonach zwischen einer äussern sauer reagirenden und einer innern ihrer ganzen Ausdehnung nach alkalischen Oberfläche, ausgenommen einige Stellen, wie z. B. der Magen. Werden durch diesen Gegensatz chemischer Reaction zwischen der Haut und inneren Körperfläche, und zwischen den Hauptorganen, dem Magen und der Leber z. B. electrische Erscheinungen veranlaßt, die das Vonstattengehen von Verbindungen und Zersetzungen im Innern des Organismus erklären könnten? Wenn man einen metallischen Conductor

mit beiden Flächen in Berührung bringt, mit einem sauern und einem alkalisch reagirenden Organ, so äussert sich auf unzweifelhafte Weise eine electrische Wirkung; dieß ist eine Thatsache, die ich durch directe Versuche festgestellt habe; es ist jedoch noch nicht bewiesen, daß im gewöhnlichen Zustande eine elektrische Strömung, eine Anhäufung oder Spannung des elektrischen Fluidums in irgend einem organischen Theile bestehe, die chemische Wirkungen hervorzubringen im Stande wäre; noch wurde keine Leitungsverschiedenheit der verschiedenen Gewebe, der verschiedenen anatomischen Elemente bemerkt. Elektrische Strömung oder sogenannte Elektricitätswirkung findet sich nur da, wo ein leitender Körper zugegen ist, der an einer Stelle durch die Condensation der Electricität chemische Wirkungen hervorzubringen im Stande ist. Diese Eigenschaft scheint keinem Gewebe ausschließlich eigenthümlich zu sein, nicht einmal den Nervensträngen, und daher ist auch jede Vergleichung des sogenannten elektrischen und des Nervenfluidums unrichtig, und bis nun wenigstens ohne Begründung. *)

Nach dieser kleinen Abschweifung, die ich übrigens für nöthig erachtet um zu verhüten, daß man aus einigen meiner Versuche Folgerungen ziehe, die von mir ferne sind, komme ich zu unserem eigentlichen Gegenstande zurück.

Von den Flimmerhaaren.

In der vorigen Vorlesung habe ich bei Auseinandersetzung der Eigenschaften der verschiedenen Membranen erwähnt, daß nur die eigentlichen Schleimhäute (mit alkalisch reagirendem Schleim) Flimmerorgane oder Flimmerhaare besitzen; diese merkwürdigen kleinen Organe finden sich in der That nicht auf sauer reagirenden der äussern Haut analogen Häuten, die ich als einfache Umstülpungen der allgemeinen Decke betrachte; das Flimmerepithelium darf man daher beim Menschen weder im Munde noch in der Scheide suchen, sondern die Nasen-, die Bronchialschleimhaut ꝛc. ist der Boden, auf dem man es finden wird. Wir wollen nun erörtern, worin diese Organe eigentlich bestehen, und welche die Haupterscheinungen sind, die sie darbieten.

---

*) Eine um einen Nerven gelegte Ligatur verhindert die Fortleitung des elektrischen Fluidums nicht, während sie die Leitungsfähigkeit für das sogenannte Nervenfluidum aufhebt. Diese einzige Thatsache schon genügt, um die große Verschiedenheit zwischen dem vitalen und dem rein physischen Factor ausser Zweifel zu setzen.

Das Epithelium der wahren Schleimhäute, z. B. die Nasenhöhlen- und Bronchialschleimhaut besteht aus Reihen von dachziegelförmig übereinanderliegenden conischen Körperchen; an dem freien Ende dieser Kegel befinden sich kleine, sehr kurze, äusserst zarte Fäden oder Cilien, die wegen ihrer großen Anzahl der Schleimhautoberfläche ein sammtartiges Ansehen geben, indem diese Fäden auf dem Epithelium ähnlich gelagert sind, wie die Seidenfäden auf dem Sammt.

Diesen Fäden, deren nähere Kenntniß wir namentlich Purkinje und Valentin verdanken, hat man den Namen Flimmerorgane oder Flimmerhaare gegeben. Diese kleine Cilien befinden sich nämlich in einer unaufhörlichen Bewegung und Vibration, die wahrscheinlich die Fortbewegung der in von Schleimhäuten überzogenen Canälen befindlichen Flüssigkeiten begünstigt, da diese Vibration immer nur in dieser Richtung erfolgt. Man überzeugt sich von dieser merkwürdigen Eigenschaft sehr leicht dadurch, daß man unter dem Microscop ein Stückchen Flimmerschleimhaut in einem Tropfen Wasser, in dem sich verschiedene fremde Körperchen, wie z. B. Blutzellen befinden, betrachtet; bald gerathen diese Theilchen selbst in lebhafte Bewegung, und drehen sich im Kreise herum, da das Wasser, in dem sie schwimmen, durch die sich immer nach einer Richtung bewegenden Cilien in eine Art Wirbelbewegung geräth (Fig. 34.).

Um die Flimmerhaare deutlich zu sehen, muß man ein Fragment einer wahren Schleimhaut nehmen, von jener der Nase, oder des Maules bei einem Säugethiere, oder besser noch, den Rand einer Froschzunge abschneiden, und ihn mit ein kleinwenig Wasser zwischen zwei Glasplättchen bringen; bei einer 300fachen Vergrösserung wird man dann ohne Schwierigkeit am freien Rande des Fragmentes eine wellenförmige Bewegung beobachten, deren Grund am Anfange aus dem Grunde nicht klar wird, weil die ausserordentlich schnelle Bewegung der Flimmerhaare eine deutliche Unterscheidung derselben auf dem ersten Anblick unmöglich macht; nach und nach aber, und in dem Maße, als die Bewegung sich verlangsamt, und mit angestrengterer Aufmerksamkeit beobachtet, werden die Flimmerhaare deutlich, und erscheinen am Rande des Schleimhautfragments nicht unähnlich den Zähnen eines Kamms, die sich beständig nach einer Richtung bewegen würden. Die Cilien neigen sich alle nach derselben Seite, und die vibrirende Bewegung pflanzt sich schnell von einer Stelle zur andern fort; man sieht dann recht wohl ein, daß die Flüssigkeit, in der sie sich befinden, durch diese wiederholten Bewegungen immer in ein und derselben Richtung gepeitscht, selbst in Bewegung gerathen müsse, und in dieser bald wirbelartig werdenden Strömung die

fremdartigen darin suspendirten Theilchen nothwendig auch. Die Flimmerhaare sind über die ganze Schleimhautoberfläche verbreitet; man sieht sie nur deßhalb bloß am freien Rande, weil sie sich nur im Gesichtsfelde deutlich abzeichnen, und an andern Stellen mit der grauen Masse, auf der sie sich befinden, verschmelzen. Demungeachtet aber, wenn man den Gegenstand sehr aufmerksam beobachtet, sieht man sie wiewohl undeutlich am ganzen der Untersuchung unterworfenen Fragmente, und man kann sich überzeugen, daß die ganze Oberfläche desselben mit Myriaden von Flimmerhaaren übersät ist, die sich in einer beständigen Bewegung befinden.

Diese Bewegung von kleinen Organen, denen man eine mechanische Einwirkung auf die Strömung organische Schleimhäute bespülender Flüssigkeiten, und selbst auf jene, die innerhalb gewisser Kanäle circuliren, nicht absprechen kann, ist ein ausserordentlich merkwürdiges Schauspiel. Flimmerhaare entdeckt man in einer großen Anzahl von Ausführungsgängen des thierischen Organismus, in den Fallopischen Tuben, den Speichelgängen ꝛc. Was wir übrigens noch über die Natur dieser Organe, und über einige Eigenschaften des Flimmerepitheliums zu sagen haben, ist nicht minder merkwürdig. Ohne uns bei der Beschreibung der Flimmerhaare, und den verschiedenen Stellen an denen sie vorkommen, und den Varietäten, die sie bei verschiedenen Thieren zeigen, u. s. f. aufzuhalten, gehen wir sogleich zur Erörterung dieser neuen Erscheinungen über. Die Auster, und vor Allem die Muschel besitzt ganz wunderschöne und durch ihre Größe ausgezeichnete Flimmerhaare, immer sind sie aber beim Frosch am leichtesten zu studiren; auch die Bronchialschleimhaut eines Hasen, oder die Nasenschleimhaut eines Menschen, wenn man gerade Gelegenheit hat einen Nasenpolypen zu exstirpiren, kann man übrigens zu diesem Zwecke benutzen.

Die Flimmerbewegung dauert noch längere Zeit nach dem Tode des Thieres, und selbst bei vom Körper getrennten Schleimhautfragmenten fort; noch mehrere Stunden, nachdem der Gegenstand für die microscopische Untersuchung vorbereitet worden ist, zeigt sie noch immer eine große Lebhaftigkeit, vorausgesetzt, daß man Sorge getragen hat, das zur Befeuchtung des Schleimhautfragmentes dienende Wasser von Zeit zu Zeit zu erneuern; dann aber treten Erscheinungen auf, die äußerst merkwürdig und ganz geeignet sind, über die Art und Weise der Aneinanderreihung der Elemente, aus denen der Organismus besteht, einiges Licht zu verbreiten. Das Schleimhautgewebe des Frosches ist zu zart, um zum Studium der folgenden Thatsachen ganz passend zu sein, nimmt man aber ein Fragment der Bronchialschleimhaut eines größeren Thieres, ei-

nes Hasen, Hundes, oder besser noch der menschlichen Nasenschleimhaut, so beobachtet man folgendes: mehrere Stunden hindurch, zuweilen selbst tagelang und länger zeigt sich keine erwähnenswerthe Veränderung und die Bewegung dauert fort, wenn man wie gesagt, das verdünstende Wasser von Zeit zu Zeit erneuert, dann aber nach einem verschieden langen Zeitraum, je nach den Umständen, der Species und der Zustände des Thieres u. s. w. beginnt das Epithelium sich von der Schleimhaut abzulösen; man sieht es sich losmachen, über die Schleimhautoberfläche gleichsam hingleiten, und in Gestalt mehr oder minder breiter und vollständig freien Fragmente im Wasser herumschwimmen. Immer aber tragen diese Fragmente noch vibrirende Flimmerhaare an ihrem einen Ende. Dabei bleibt es jedoch nicht stehen.

Einige Zeit darauf, spalten und theilen sich diese Fragmente wieder, keineswegs aber unregelmäßig und gleichsam zufällig; auf einem gewissen Punkte bleibt die Theilung stehen, und man hat dann regelmäßige, so ziemlich gleich große, konische, an einem Ende breitere und abgerundete, am andern aber in eine Spitze oder in einen Schwanz auslaufende Partikelchen vor Augen (Fig. 35.); diese Partikelchen sind die Bestandtheile des Epitheliums; diese Kegel sind es, die symmetrisch und dachziegelförmig neben- und übereinanderliegend die Membranen bilden, ungefähr so, wie die Dachziegel das Dach der Häuser bilden, weiter also geht die Spaltung nicht, so wie auch, um unsern Vergleich fortzusetzen, die Ziegel eines nach und nach abgedeckten Hauses, wenn man sie einzeln auseinanderlegen würde, ebenso viele deutliche, regelmäßige und gleichförmige Stücke bilden würden, die man nicht weiter theilen könnte, ohne sie zu brechen.

Dieß ist jedoch noch nicht Alles: die Elementarkegel des Epitheliums besitzen immer noch die Flimmerhaare an ihren breiteren Enden; dieselben fahren fort sich zu bewegen und überdieß nimmt jeder Kegel eine eigenthümliche, unabhängige Bewegung an, die aus ihm ein distinguirtes Individuum, ein lebendes Wesen macht, begabt mit jenen wesentlichen Eigenschaften, die das characterisiren, was wir Leben nennen; d. h. diese Partikelchen besitzen eine sehr ausgesprochene willkürliche (?) Bewegung, begeben sich in Mitte der Flüssigkeit, in der sie sich befinden, nach allen Richtungen, ziehen sich zusämmen, verkürzen sich, um verschiedene Evolutionen auszuführen, und leben so längere Zeit, mehrere Stunden, bis endlich ihre Bewegung aufhört, und mit dem Aufhören derselben die Zerstörung oder kurz der Tod erfolgt, sei es nun allein durch die Wirkung der Zeit, oder sei es in Folge eines zufälligen Umstandes. Diese Thierchen gehen in der That durch die Einwirkung physischer und chemi-

scher Reagentien, die überhaupt das Leben zu zerstören im Stande sind, augenblicklich zu Grunde, durch auf einen bestimmten Grad erhöhte Temperatur, Säuren, Alkalien ꝛc.

Ich erhielt diese Thierchen länger wie zwölf Stunden am Leben, nachdem sich dieselben auf die eben beschriebene Weise von einem Fragmente menschlicher Nasenschleimhaut, das ich durch 24 Stunden kaum aus den Augen ließ, losgelöst hatten. Ich zeigte sie mehreren geübten Beobachtern, die sie für Infusionsthierchen hielten.

Was soll man nun von der Natur und dem Ursprunge dieser sonderbaren Wesen denken? keinesfalls sind es Infusorien, die durch die Zersetzung und Fäulniß des der Beobachtung unterworfenen thierischen Gewebes erzeugt werden, sondern ich wiederhole es, sie sind das Product der gewissermaßen mechanischen Spaltung und Theilung des Epitheliums in einer gegebenen ziemlich kurzen Zeit, die man Schritt für Schritt verfolgen kann; in Bezug auf ihre Entstehung und Bildung kann man sie sonach nur mit den Samenthierchen vergleichen, die auf ganz ähnliche Weise entstehen. Diese Thierchen sind nämlich ebenfalls das Product der Samengefässe des Hodens, und zwar einer Art Desquammation der Wände dieser Ausführungsgänge, und bilden bei ihrem Entstehen Agglomerationen, Bündel, in denen eine nur undeutliche Bewegung stattfindet; die einzelnen Individuen trennen sich von diesen Bündeln ungefähr so wie die Flimmerglieder vom Flimmerepithelium und stellen dann mit willkürlicher freier Bewegung begabte Wesen dar, die wir in der Folge noch näher kennen lernen werden. Es besteht eine vollkommene Aehnlichkeit zwischen diesen beiden Arten und eine wie die andere ist gleich wunderbar. Das Flimmerepithelium wird sonach von organisirten Theilchen gebildet, die durch ihre Aneinanderreihung zu den allgemeinen Lebensäusserungen des Organismus, dem sie angehören, beitragen, die aber fähig sind, durch Lostrennung und Isolirung ein eigenthümliches individuelles Leben zu erlangen; diese Ansicht paßt übrigens auch auf die Art der Zusammensetzung mehrerer unserer Organe und Gewebe und auf den allgemeinsten Bau vieler organisirten Wesen namentlich im Pflanzenreiche. [32])

32) Die ganze Lehre von den Flimmerepithelien und namentlich von der Flimmerbewegung verdanken wir Purkinje und Valentin, die diese Erscheinung, welche allerdings schon von älteren Beobachtern Leuwenhoek, Ledermüller, Spallanzani, Ehrenberg ꝛc. bei andern Thieren gekannt war, auch bei höheren Thierklassen genau verfolgten, und eine kaum geahnte Verbreitung derselben nachwiesen.

Wir gehen nun zu einem andern Gegenstande über, der scheinbar sehr verschieden ist, jedoch nicht leicht ohne Nachtheil von dem vorigen

---

Beim Menschen kommt das Flimmerepithelium an folgenden Theilen vor:

1) An der Respirationsschleimhaut, in der oberen Nasenhöhle, sich fortsetzend zu den Stirn- und Keilbeinshöhlen, und von der Basis des Kehldeckels angefangen bis in die letzten Verzweigungen der Bronchien.

2) Auf der Schleimhaut der weiblichen Genitalien von der Mitte des Mutterhalses an durch Tuben und Uterus bis auf die äussere Fläche der Fransen der ersteren.

3) Auf den Wänden des Gehirns, welche die Ventrikel desselben begränzen, von Purkinje und Valentin nachgewiesen.

4) An der inneren Oberfläche des Thränensacks und des Thränenganges; vielleicht auch an der obern und unteren Augenlidfalte (Henle).

Die Länge der Flimmercylinder beträgt im Mittel 0,015‴, ihre Breite am Cilien tragenden Ende 0,0025‴, die Länge der Cilien 0,0018‴. Die Kerne haben 0,0045‴ im längsten, 0,0018‴ im schmalen Durchmesser. Am kleinsten sind die flimmernden Epitheliumzellen im Gehirn. Zur Beobachtung der Flimmercylinder und der Flimmerbewegung ist folgendes Mittel nachzutragen, welches sehr bequem ist, und von E. H. Weber angegeben wurde: Man fährt mit dem Schafte einer Feder in die Nase, an welchem der obere Theil hakenförmig umgebogen ist. Indem man den Haken an der Nasenscheidewand leise hin und her bewegt, erhält man die Oberhaut in Gestalt eines Schleimes, den man mit dem Messer auf eine Glasplatte überträgt. Was nun die von Donné ausgesprochene Ansicht, als seien die Flimmercylinder als selbstständige Wesen, als Thierchen zu betrachten, betrifft, so steht diese ganz vereinzelt da, und dürfte um so weniger Anhänger finden, als der Grund, worauf sie fußt, sehr schwach ist. Wenn wir auch beim gegenwärtigen Stande der Wissenschbft über die eigentliche Ursache der Bewegung der Flimmerhaare soviel wie nichts sagen können, so berechtigt uns andrerseits noch nichts, eine willkürliche Bewegung derselben und namentlich der Flimmercylinder anzunehmen; die Bewegung der letztern isolirten läßt sich vielmehr auf ganz genügende Weise durch jene ihrer Flimmerhaare erklären. Ist nämlich der flimmernde Theil so leicht und so wenig befestigt, daß er den durch die schwingenden Cilien erzeugten Wellen der Flüssigkeit, in der er beobachtet wird, keinen hinreichenden Widerstand zu leisten vermag, wie dies bei einzelnen isolirten Flimmercylindern der Fall ist, so rotirt er selbst, oder folgt der Strömung, welche seine eigenen Flimmerhaare veranlassen. Diese Bewegung ist daher ebenso wenig eine selbstständige, als jene eines Schiffes, welches durch Ruder fortbewegt wird. Die Bewegung der Flimmerhaare selbst aber dürfen wir so lange nicht als eine selbstständige erklären, als uns noch alle darauf hindeutenden Thatsachen fehlen, um so weniger, als sich dieses Phänomen jedenfalls natürlicher auf physicalische Weise erklären ließe. Bezüglich der Analogie mit den Samenthieren, die allerdings nicht ganz zu läugnen ist, werden wie in der Folge sehen, daß in neuester Zeit noch die Ansicht, dieselbe

getrennt werden kann: ich meine den Eiter, der sich seiner Zellen wegen nothwendig an den Schleim anschließt, und vielleicht auch mit letzterem noch durch andere Eigenschaften bezüglich seiner Zusammensetzung und seiner Entstehung innig verbunden ist.

Vom Eiter.

Die microscopischen Charactere des Eiters und Schleims sind so ähnlich, daß das Studium dieser Secrete in dieser Beziehung beinahe zusammenfällt. Die Schleimzellen gleichen in Bezug auf physicalische Charactere, Structur und äusserliche Zusammensetzung so sehr den Eiterzellen, daß es unmöglich ist, sie von einander zu unterscheiden, wenn auch mehrere Beobachter, worunter auch Güterbock aus Berlin, dessen Arbeit über Eiter ich übrigens sehr schätze, an eine solche Möglichkeit glauben. Ich will damit keineswegs sagen, als sei Schleim und Eiter identisch, oder einander im Allgemeinen, abgesehen von den microscopischen Characteren ähnlich; diese zwei Substanzen zeigen große Verschiedenheiten, und der Arzt darf sie ebenso wenig mit einander verwechseln, wie Milch und Blut. Diese Verschiedenheiten zeigt aber keines-

---

als Thiere zu betrachten, sehr bestritten worden ist, wie schon der neue jetzt übliche Namen „Samenfäden" andeutet.

Unger hat vor Kurzem auch bei Pflanzen eine ähnliche Erscheinung nachgewiesen; die Sporen der **Vaucheria** nämlich und auch anderer **Conferven** zeigen Flimmerorgane und Flimmerbewegung (Unger: die Pflanze im Momente der Thierwerdung. Wien 1843.). Bei Krankheiten scheinen zweierlei Grundphänomene den zuweilen vorkommenden Mangel der Flimmerbewegung zu bedingen: 1) Es werden in Folge des pathologischen Processes die oberflächlichen Flimmercylinder losgelöst. Unmittelbar darauf bilden sich keine neuen, sondern unvollständigere Epithelialformationen. Wir sehen dies bei heftigen Nasencatarrhen und Lungenaffectionen, wo oft eigenthümliche Flimmercylinder ausgestoßen werden. 2) Oder in Folge des krankhaften Processes entstehen flüssige Exsudate, Eiter, Jauche, u. s. w., welche auf das Flimmerepithelium corrodirend wirken. Daher vermißt man die Flimmerbewegung häufig im Gehirn von Typhösen, bei Phtisikern, bei **Ozaena, Hydrocephalus etc.** Schlüßlich ist noch zu erwähnen, daß **Narcotica** auf die Flimmerbewegung keinen störenden Einfluß, und einen solchen überhaupt nur solche Körper und Substanzen ausüben, die corrodirend wirken. (S. **Purkinje et Valentin: de phaenomeno generali et fundamentali motus vibratorii continui in membranis cum externis, tum internis animalium plurimorum et superiorum et inferiorum ordinum obvio. Commentatio physiologica. Vratislawii 1835.**)

Der Uebers.

wegs das Microscop; und es gibt im Eiter auſſer den soliden Theilchen auch noch etwas Andres; der Eiter besteht nämlich aus zwei wesentlichen wohl unterschiedenen Theilen, aus concreten, organisirten Partikelchen, die wir mit dem Namen Eiterzellen bezeichnen, und aus einer Flüssigkeit, in der dieselben schwimmen, dem sogenannten Eitersafte; das Hauptelement des Eiters ist aber die Flüssigkeit, in ihr befinden sich die Stoffe, die den Eiter characterisiren und vom Schleim unterscheiden. Allerdings aber eignet sich diese, wie überhaupt alle Flüssigkeiten an und für sich nicht zur microscopischen Untersuchung. Im Eiter wie im Schleim sieht man unter dem Microscop nur Zellen, so wie man im Blute und in der Milch auch nur die Blutkörperchen und Milchkügelchen beobachtet: die formlose unbegränzte Flüssigkeit aber, die das Licht überall gleichmäßig reflectirt, fällt nicht unter die Herrschaft unseres Gesichtssinnes. Daraus, daß die Körperchen in beiden Secreten identisch sind oder scheinen, folgt sonach keineswegs, daß die Materien selbst keine wesentlichen Verschiedenheiten zeigen.

Jedenfalls aber ist diese Gleichheit der Eiter- und Schleimzellen eine bemerkenswerthe Erscheinung, sowohl vom microscopischen Gesichtspunkte aus, als auch in physiologischer Beziehung. Man sieht sonach leicht ein, wie ungewiß die microscopische Untersuchung lassen muß, wenn es sich darum handelt, Eiter im Schleim zu erkennen, und zu entscheiden, ob eine kleine Menge Eiters dem Schleim beigemischt ist. Ich meinerseits stehe nicht im Geringsten an zu gestehen, daß es mir trotz beharrlichem Studium des Gegenstandes noch nicht gelungen ist, ein untrügliches Mittel zur Unterscheidung der Schleim- und Eiterzellen aufzufinden, und ich habe in die von einigen Beobachtern angegebenen Untersuchungsmerkmahle nur ein sehr geringes Vertrauen. Man muß sich über die Frage wohl verständigen: ich will keineswegs behaupten, daß Eiter und Schleim an ihren äusseren Characteren, an jenen, die ich klinische heiße, und die den praktischen Aerzten geläufig sind nicht leicht erkennen lassen, diese Kennzeichen aber erscheinen nur bei einer gewissen Menge der Materie, und dann bedarf der Arzt überhaupt des Microscopes nicht; es ist gewiß, daß man niemals eine Masse Eiters mit einer Masse Schleims verwechseln wird; die Schwierigkeit beginnt erst dann, wenn es sich darum handelt, auſſerordentlich kleine Mengen zu erkennen, wenn man in irgend einem Schleim Spuren von Eiter vermuthet, und in diesem Falle wäre das Microscop unschätzbar, könnte man damit ein Eiterkörperchen neben einem Schleimkörperchen erkennen; gerade dieß aber sind wir nicht im Stande, und ich sage dieses ebenso ungescheut, wie ich in anderer Beziehung die Vortrefflichkeit des Microscopes rühme. Mittels einiger Hülfsmittel kann

man allerdings sich mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit aussprechen; die Eiterkörperchen haben nicht ein vollkommen gleiches äussere Ansehen wie die Schleimkörperchen; letztere z. B. sind gewöhnlich durch eine viskose Substanz mit einander verbunden, während die ersteren frei und ungehindert über die Glasplatte dahinschwimmen. Dieser Umstand so wie einige andere ähnliche können den geübten Beobachter bei der Fällung eines Urtheils unterstützen. Bei der Untersuchung der Harnsedimente ist dieses Factum namentlich in Betrachtung zu ziehen; immer aber bleibt es ein unsicheres, nur sehr beschränktes Vertrauen verdienendes Zeichen.

Im ersten Augenblicke könnte eine so große Analogie zwischen Materien von so verschiedener Natur und Entstehung befremden; dieselbe findet aber durch folgende zwei Hypothesen eine genügende Erklärung:

Nach einer derselben betrachtet man die Schleimzellen als wirklich identisch mit der Eiterzelle; es gäbe nur eine solche Zelle, und diese würde in allen Fällen einer eitrigen Secretion angehören; vollkommen normaler und unveränderter Schleim würde keine Spur von Körperchen enthalten, und einzig und allein aus jener viskösen fadenziehenden Materie bestehen, die die Flüssigkeit ausmacht, und in welcher sich Körperchen nur zufällig und in Folge einer Secretionsveränderung zeigen würden; ein eigentliches Schleimkörperchen gäbe es sonach nicht, und seine Gegenwart würde immer einen gewissen Grad von Reitzzustand der Membran, den Uebergang der normalen Schleimhautsecretion in Eiterabsonderung anzeigen; allerdings wäre dieser irritative Zustand noch keine eigentliche Eiterung. Die Eiterzelle erzeugt sich so ausserordentlich leicht, daß die geringste Reitzung der Schleimhäute genügt, es erscheinen zu machen, und diese eine Secretionsstörung veranlassende Reitzung kann selbst so unbedeutend sein, daß sie den gewöhnlichen Zustand darstellt; daher findet man auch Zellen und Körperchen im Nasen- und Bronchialschleim fast aller Menschen, ohne daß gerade nothwendig ein Schnupfen oder Bronchitis zugegen sein muß, es ist deßhalb aber nicht minder wahr, daß dieß kein eigentlich physiologischer Zustand genannt werden kann, daß in der Form von Zellen das Element des Eiters im Schleim bereits vorhanden ist, und daß, wenn sich diese Reitzung steigert, ein unmerklicher allmähliger Uebergang zur eigentlichen Eitersecretion stattfinden könne.

Dieß ist die Ansicht, welche Dr. Lebert, den ich bereits erwähnt habe, über die Natur des Schleimes, und über die Entstehung der Eiterzelle gegen mich ausgesprochen hat: nach ihm gibt es keine Schleimkörperchen. Diese Meinung ist allerdings ziemlich haltbar, und ich meines Theils bin weit davon entfernt sie zurückzuweisen; sie steht selbst mit Beobachtungen im Einklang, die ich über den Uterinschleim angestellt und

veröffentlicht habe; der Schleimflocken, der den Muttermund verklebt, und den man sowohl bei Frauen, als auch bei jungen Mädchen findet, besteht bei letzteren, wenn die Geschlechtsorgane noch keine Reitzung irgend einer Art erfahren haben und vollkommen gesund sind, aus einer viskösen, durchsichtigen Materie, in der man keine Spur von Zellen oder Körperchen entdeckt; so wie aber das Organ wie immer gereitzt worden ist, bietet der Schleim undurchsichtige, oder wenigstens dunklere Stellen dar, die nichts weiter sind, als Gruppen von Schleimkörperchen, und bei einer großen Anzahl von Frauen, namentlich bei jenen, die man genauer untersuchen kann, hat der Uterinschleim häufig mehr das Ansehen von sogenanntem Muco-Pus, als von einem Schleim.[33])

Wir wiederholen es, in physiologischer Beziehung steht dieser Ansicht nichts entgegen; vom klinischen und pathologischen Gesichtspunkte aus, muß man dem ungeachtet die eigentliche Eiterung, Suppuration von jener leichten Reitzung, die den ursprünglichen Schleim in etwas verändert, wohl unterscheiden.

Der zweiten Hypothese zufolge würden bestimmte Arten von Zellen und Körperchen im Organismus, obgleich sehr verschieden unter einander, doch auf gleiche Weise gebildet und einer weiteren Entwicklung entgegenführt, so daß Körperchen von verschiedener Herkunft und Natur natürlich dasselbe Aussehen und denselben Bau besäßen, gerade so, wie Medaillen von verschiedenen Stoffen, mit demselben Stempel geschlagen, dieselbe Größe und dasselbe Bild besitzen. Wenn man z. B. annimmt, und die Versuche von Ascherson sind dieser Annahme günstig, daß wenn organische Theilchen, Fettkügelchen, mit thierischen albuminösen Stoffen in Berührung kommen, diese Theilchen dann eine ausgesprochene Neigung

---

33) Wenn auch nach Obigem Donné die besprochene Hypothese erst durch Lebert kennen gelernt zu haben scheint, so ist sie demungeachtet keineswegs des Letzteren Eigenthum, sondern bereits vor sieben Jahren von Julius Vogel zuerst aufaufgestellt worden (J. Vogel, physiologische, pathologische Untersuchungen über Eiter, Eiterung und damit verwandte Vorgänge. Erlangen 1838.) Vogel war es, der durch genaue und zuverlässige Beobachtungen nachwies, daß Blutkörperchen sich nie in Eiterkörperchen verwandeln können, wie Gendrin behauptet hatte, und daß Eiter sich überall bilden könne, wo sich Blutgefäße finden, die das Material, welches der Verwandlung in Eiter fähig ist, enthalten, und daß es keineswegs einer Entzündung bedürfe, sondern die geringste Congestion genüge, um z. B. auf Schleimhäuten das Auftreten von Eiterkörperchen zu veranlassen.

Der Uebers.

zeigen, sich aneinanderzulegen, sich zu dreien und vieren zu vereinigen, und sich mit einer Eiweißschichte nach Art eines Bläschens zu überziehen, so hat man eine Theorie von der Bildung des Schleimkörperchens, die der Natur desselben vollkommen entspricht, und die zugleich noch für die Eiterzelle und selbst für das farblose Blutkörperchen paßt. [34]) Es wird dann nicht mehr befremden, eine so grosse Analogie der Gestalt und Structur zwischen Körperchen von verschiedener Natur und Herkunft zu finden. In der That müßte dann die innerste Zusammensetzung dieser Körperchen immer eine verschiedene bleiben, und durch chemische Reagentien diese verschiedene Zusammensetzung nachgewiesen werden können, wie will man aber Nüancen der Art bei analogen thierischen Materien entdecken, die von so ausserordentlicher Zartheit und Kleinheit sind. Sicherlich ist es möglich, daß das Eiterkörperchen, wie es Güterbock angibt mehr Fett enthalte wie das Schleimkörperchen, und daß das Albumin desselben in etwas verschieden von dem sei, welches das farblose Blutkörperchen bilde. Wenn aber die chemische Analyse im Großen mit Massen Substanz angestellt keine charakteristische Unterschiede zwischen Albumin und Fibrin nachzuweisen vermag, wie will man verlangen, daß die microscopische Beobachtung das leisten solle, was die Analyse und Wage nicht zu leisten vermag.

---

34) Die Beobachtung von Ascherson, daß Eiweiß mit Oehl in Berührung ein Häutchen, ein Zellchen bildet, welches mit einem Oehltropfen gefüllt ist, hat nur sehr beschränkten Werth, denn eine passive Schicht einer festen Substanz hat, wie Mulder ganz richtig bemerkt, nichts mit einem aktiven Häutchen gemein: das Ganze beruht, wie auch Ascherson selbst zugibt, auf einem rein physicalischen Vorgange, auf einer Art Verdichtung, wie sie in vielen Fällen vorkommt, und schuld ist, daß z. B. Luftblasen, Queckfilberkügelchen ꝛc. in Flüssigkeiten vertheilt, nicht sogleich wieder zusammen fließen. Henle ist noch geneigt, die Entstehung der Elementarkörperchen auf diese Weise zuzugeben, will sich aber ebenfalls auf weitere Concessionen der Aschersonschen Entdeckung gegenüber nicht einlassen, denn lassen sich auch, wie sich dieser geistvolle und zuverlässige Beobachter ausdrückt, aus den rein körperlichen Eigenschaften mancher Materien, die ihnen nach der Trennung vom Organismus bleiben, auf ihr Verhalten während des Lebens zuweilen Schlüsse machen, so stehen doch die Verwandlungen der Stoffe, wie der aus den Stoffen gebildeten Formelemente unter dem Einflusse einer Kraft, die mit dem Tode erlischt, und es ist nur ein Zufall, wenn die künstlich hervorgebrachten, unter rein physicalischer Bedingungen erzeugten, denjenigen ähnlich sehen, welche der Organismus nach einem besondern ihm einwohnenden Gesetze erzeugt.

Auf die Bildung und Entstehung der Eiterkörperchen werden wir weiter unten in einer eigenen Anmerkung noch ausführlicher zurückkommen.

Der Ueberf.

Nach diesen allgemeinen Bemerkungen über Schleim und Eiter, die mir nothwendig erschienen, gehen wir zur speciellen Geschichte der letzterwähnten Materie über.

Von den Eiterkörperchen.

Der gutartige, der Entzündungs- oder Abscheßeiter, pus bonum et laudabile, welchen ich als Typus aufstellen will, ist bekanntlich eine weißliche, gelbliche, zuweilen etwas grünliche, dicke, rahmige, fettige (onctueux) Flüssigkeit von nicht unangenehmen Geruche und gewöhnlich alkalischer Reaction; zuweilen geschieht es jedoch, daß er sauer reagirt, gewöhnlich aber, wie gesagt, reagirt der Eiter schwach alkalisch, das heißt er bläut die durch Säuren gerötheten Lakmuspapiere. Woher diese Verschiedenheit der Reaction rühre, ist mir bis nun unbekannt. [35])

Bei den Verschiedenheiten, die das äussere Ansehen des Eiters, je nach seiner Natur, und dem Theile, woher er kömmt, zeigt, will ich mich nicht aufhalten, da diese Details in den Lehrbüchern der Pathologie eine passendere Stelle finden; auch die chemische Analyse dieser Substanz wird uns nicht beschäftigen, da die microscopische Beobachtung der Hauptzweck unserer Studien ist. Ich beschränke mich darauf zu bemerken, daß der gutartige Eiter eine milde Flüssigkeit, und sehr wenig geneigt ist, in Fäulniß überzugehen, namentlich wenn man sie mit der Mehrzahl der übrigen thierischen Flüssigkeiten, dem Blute, der Milch, dem Harn, ꝛc. vergleicht; Blut, aufbewahrt, befindet sich z. B. schon in voller Fäulniß, während Eiter, vorausgesetzt, daß er bei seiner Sammlung noch frisch, und nicht pathologisch verändert war, daß er noch keine theilweise Zersetzung eingegangen hatte, kurz, vorausgesetzt, daß er noch pus laudabile war, — noch immer unverändert und geruchlos, oder wenigstens nicht faulig riechend ist; auch seine Elementartheilchen widerstehen viel länger äusseren Einflüssen, und namentlich länger wie die Blutkörperchen.

Wenn man ein kleines Tröpfchen Eiter zwischen zwei Glasplättchen ausgebreitet, bei 300facher Vergrößerung unter dem Microscop betrachtet, so bemerkt man eine Menge sphärischer, graulicher Körperchen mit

---

35) Der Grund hievon ist einfach die Zersetzung des Eiters, jeder Eiter, der zu faulen beginnt, wird sauer in folge der Bildung freier Milch- und Essigsäure, von denen ich jedoch letztere in einem Falle von ausgezeichnet zersetztem Eiter nicht nachweisen konnte, die aber von J. Vogel aufgefunden wurde.

Der Uebers.

deutlichen scharfen Rändern, und einem Durchmesser von ungefähr $^1/_{100}$ Millim., also ein wenig größer wie die Blutkörperchen; diese Körperchen nun sind die sogenannten Eiterkörperchen oder Eiterzellen, welche in einem farblosen, durchsichtigen Safte schwimmen (Fig. 36.) Ueber die physischen und chemischen Charaktere der Eiterkörperchen, das heißt über ihre Zusammensetzung und Structur will ich mich kurz fassen, da sie, wie wir bereits gesehen haben, den Schleimkörperchen vollkommen ähnlich sind, und das, was von dem einen gesagt wurde, auch von dem andern gilt; ich will nur daran erinnern, daß sie aus einer Hülle, oder einem granulirten Bläschen bestehen, in dessen Innern sich ein Kern befindet, der seinerseits wieder aus kleinen Granulationen oder sogenannten Kernkörperchen, drei bis vier an der Zahl, besteht; dieser Bau wird besonders deutlich, wenn man die Eiterkörperchen mit Essigsäure behandelt, die die Kerne und Kernkörperchen verdichtet, die Hülle aber durchsichtiger macht (Fig. 37.).

Die Kernkörperchen lösen sich nicht in Wasser, wohl aber in Ammoniak; durch dieses Reagenz wird der Eiter in eine viskose, zähe Masse verwandelt, die eine wirkliche Gallert darstellt, so daß, wenn man den Eiter dann von einem Gefässe in ein andres bringen will, die ganze Masse zugleich herausfällt; diese Einwirkung des flüchtigen Alkalis erklärt uns, warum wir, wie wir später sehen werden, im ammoniacalischen Urin, der mit Eiter gemischt ist, keine Eiterkörperchen entdecken können, und warum dann der Eiter im so veränderten Urin in Gestalt viskoser, fadenziehender, zäher Flocken erscheint.

Jodtinctur färbt die Eiterkörperchen gelb, und durch Aether wird daraus eine nicht unbedeutende Menge Fett gezogen. [36])

---

36) Der Eiter besteht sonach aus den sogenannten Eiterkörperchen oder Eiterzellen, deren Durchmesser ich, beiläufig gesagt gewöhnlich $^1/_{250}$ $^1/_{300}$ L. betragend fand, und aus der sogenannten Eiterflüssigkeit oder dem Eitersafte, dem Cytoblastem der Eiterzellen. Letzterer ist gewöhnlich ziemlich klar und schwach gelblich gefärbt. Seine Hauptbestandtheile sind ausser dem Wasser, Albumin, und zwar so viel, daß er beim Erhitzen vollkommen undurchsichtig wird und Flocken ausscheidet, viel Fett, worunter sonderbarer Weise auch Cholestearin, eine eigenthümliche Proteinverbindung, die jedoch nicht in allen Eiterarten aufgefunden wurde: das Pyin (vor Kurzem von Scherer analysirt) und Salze, worunter Chlornatrium, phosphorsaures Natron und Spuren von Kalksalzen, endlich einige Extractivstoffe. Der Eitersaft wird durch Kochen coagulirt, von Essigsäure aber nicht gefällt.

Da die Eiterzellen ein größeres specifisches Gewicht besitzen, als die Eiterflüssigkeit, so sinken sie in letzterer nach längerem Stehen zu Boden. Der Eiter ist sonach wie das Blut eine emulsive Flüssigkeit, in der einige Stoffe gelöst, andere aber nur sus-

Dieß sind die Eigenschaften, welche die Eiterkörperchen in gutem Eiter, pus laudabile besitzen, wenn derselbe sich noch nicht weiter verändert hat; allein man muß nicht ausser Acht lassen, daß die Eiterzellen keineswegs immer vollkommen erscheinen. Der Grund, warum man den Eiterkörperchen verschiedene Eigenschaften und Kennzeichen zugeschrieben, und daher auch verschiedene Beschreibungen davon gegeben hat, liegt darin, daß man die Umstände und Verhältnisse, unter denen sich die Eiterkörperchen verändern, und desagregiren, nicht kannte; aus demselben Grunde wurde es mir durch lange Zeit immer schwer, bei meinen Vorlesungen Eiterkörperchen mit allen ihren normalen Eigenschaften, wie ich sie kannte und so oft sah, vorzuzeigen: da ich nicht wußte, daß diese Körperchen in der Mitte der sie secernirenden organischen Theile ihre Gestalt verändern und desagregirt werden. Da mir die Umstände, unter denen man Eiter mit unveränderten Eiterkörperchen sammeln muß, unbekannt waren, so begegnete es mir oft, namentlich in der ersten Zeit meiner Lehrlaufbahn, daß ich nur zerrissene, theilweise zerstörte Eiterkörperchen vorzuzeigen hatte, die in einer durch eine Menge Parcellen und Zellenreste getrübten Flüssigkeit schwammen, sich kaum eine Stunde lang zwischen den Glasplättchen conservirten, und der Beschreibung, die ich von den Eiterzellen in meinen Vorlesungen gab, wenig entsprachen. Dieser Uebelstand nöthigte mich, den Bedingungen nachzuforschen, die zu befolgen nöthig sind, will man ganz vollständige unveränderte Eiterzellen beobachten. Ich glaubte denselben zu genügen, indem ich zur Sammlung des Eiters den Augenblick wählte, wo ein Absceß, ein Eiterheerd geöffnet wurde: ein sol-

---

pendirt sind: das Wesentliche des Eiters aber, wodurch er sich von allen andern pathologischen und physiologischen Secreten, namentlich vom Schleim unterscheidet, ist der Eitersaft, und auf diesem gründen sich auch die meisten sogenannten Eiterproben.

Die zweckmässigsten sind die Nachweisung des Albumins, die von Donné oben beschriebenen und auch von ihm zuerst angegebene Probe mit Ammoniak, und endlich die sogenannte Salmiakprobe von Hünefeld; diese besteht bekanntlich darin, daß man den Schleim, in welchem man Eiter vermuthet mit einer ziemlich concentrirten Salmiaklösung kocht. Ist der Schleim vollkommen eiterfrei, so schwimmt er nach dem Erkalten der Flüssigkeit oben auf, während die Flüssigkeit selbst vollkommen klar und hell ist. Bei Anwesenheit von Eiter aber erscheint die Flüssigkeit mehr oder weniger trübe. Vollkommen sicher ist jedoch, wenn es sich um Spuren handelt, keine Eiterprobe.

Der Uebers.

cher Eiter bietet auch allerdings genug unveränderte Eiterkörperchen dar, um das Studium der Eigenschaften dieser Körperchen zu gestatten, wenn man allein ist, oder höchstens mit einigen geübten Personen diese Beobachtung auf seinem Zimmer vornimmt; bei einem öffentlichen Curse aber, in Mitte einer großen Anzahl von Zuhörern, die mit der microscopischen Untersuchung wenig vertraut, und durch die geringste Ungewißheit aus der Fassung gebracht und verwirrt gemacht sind, bedarf es ausgesprochener Charactere und so vollkommener Präparate, daß eine Irrung oder Verwechselung eines Körpers mit einem andern unmöglich wird; es ist überdieß nothwendig, diese Substanzen längere Zeit unverändert zu erhalten, damit sie, vor der Vorlesung zur Untersuchung vorbereitet, eine Stunde darnach noch regelmäßig und rein in ihren Formen sind, wenn die Schüler kommen um sie zu betrachten, und sich von dem zu überzeugen, was der Professor gesagt hat. Dieß ist aber nicht bei den Eiterkörperchen der Fall, wenn der Eiter von einem Abscesse stammt, in welchem er längere Zeit verweilt hat; die Eiterzellen sind dann schon zum Theil zerstört, und auf ihre Elementarbestandtheile reducirt, oder wenigstens sehr leicht zu zerstören, und nahe daran sich zu desagregiren und aufzulösen. Es folgt hieraus einerseits, daß ihre Formen schon nicht mehr rein und nakt sind, wenn man eine Stunde später kömmt, um sie zu betrachten, und andrerseits, daß sie mit Partikelchen, Kernkörperchen, den Ueberresten schon zerstörter Eiterzellen vermengt sind, die die Aufmerksamkeit abwenden, und die Klarheit der Beobachtung beeinträchtigen (Fig. 38.). Welches sind nun die Umstände unter denen man den Eiter sammeln muß, wenn man alle Körperchen resistent, gut gebildet, unverändert und nakt in ihren Contouren haben will, ohne Beimengung fremdartiger Theilchen?

In dieser Beziehung läßt sich als allgemeine Regel aufstellen, daß der Eiter frisch secernirt sein muß; er darf noch nicht längere Zeit in Höhlen, in Heerden, oder in den Theilen, die ihn secerniren verweilt haben. Der Moment, wo man eine mehr oder minder lang bestehende Eitersammlung entleert, ist daher nicht der passende zur Sammlung von Eiter behufs der microscopischen Beobachtung der Eiterkörperchen und ihrer Eigenschaften bei einer öffentlichen Vorlesung: sondern man muß warten, bis der Absceß gut entleert und frei von dem Eiter ist, der längere Zeit darin verweilt hat, nnd dann den neu secernirten nehmen. Dieser Eiter der in dem Maase als er gebildet wird, sogleich wieder abfließt, und eigentlich frisch secernirt ist, enthält die Eiterkörperchen in so vollkommenen Zustande, als man es behufs der microscopischen Untersuchung nur wünschen kann. Hätte man den Eiter immer unter solchen Umständen

studirt, und hätte man nicht die Resultate der Beobachtung von solchem der frisch war, und schöne Eiterzellen enthielt, mit jenen Resultaten verglichen, die man durch die Beobachtung halb zerstörter und aufgelöster Körperchen erhielt, so hätte man nicht die Kernkörperchen, die Ueberreste der eigentlichen Eiterzellen als die Eiterkörperchen selbst beschrieben; man wäre schon lange über die Gestalt und den Bau der Eiterzellen einig, und gewiß wäre man nicht auf die Idee gekommen, sie mit den Chylus-körperchen zu vergleichen. Wegen Unterlassung dieser Vorsicht, und in Folge von Unkenntniß der erwähnten Thatsachen nahm man aber den Eiter bald von da und bald von dorther, von einem Abscesse, und von einer eiternden Fläche, frischen, und schon längere Zeit secernirten Eiter; man nahm keine Rücksicht darauf, ob er längere Zeit in einer geschlossenen Höhle verweilte, ob er längere Zeit in einer eiternden Wunde mit der athmosphärischen Luft in Berührung war, und verwechselte mehr als einmal zerstörte Eiterzellen, Membrankörperchen, und eigentliche Eiterkörperchen miteinander. Ich füge zu dem Erwähnten noch hinzu, daß eine der günstigsten Gelegenheiten zur Sammlung und microscopischen Untersuchung des Eiters, ein schon mehrere Tage eiternder Brustdrüsenabsceß ist, aus dem man sich jeden Morgen eine nicht unbedeutende Menge Eiters verschaffen kann. Ist der Eiter einmal auf diese Weise gesammelt, und noch vollkommen unzersetzt, so erhält er sich in den Gefässen, in denen man ihn aufbewahrt, lange Zeit unverändert.

Wie entstehen die Eiterkörperchen? Wenn die Beobachter heutzutage schon über die Gestalt und Structur der Eiterkörperchen wenig einig sind, so sind sie es noch viel weniger über die Art und Weise der Entstehung derselben, über die Quelle, aus der sie kommen, und über das Wie ihrer Bildung. Die einen sehen in den Eiterkörperchen nichts wie veränderte, kranke Blutkörperchen, und nach dieser, in gewisser Beziehung allerdings verführerischen Ansicht hätte die so schnelle und zuweilen so beträchtliche Eiterbildung freilich nichts Ueberraschendes, da dieses pathologische Secret dann seine unerschöpfliche und unmittelbare Quelle im Blute hätte. Ich selbst theilte diese Anschauungsweise einige Zeitlang in Folge von Versuchen, durch welche ich die, durch die Berührung mit Eiter veranlaßte Veränderungen der Blutkörperchen nachwies; diese Veränderungen schienen mir der erste Verwandlungsgrad der Blut- in Eiterkörperchen zu sein, und hieraus ergab sich dann ganz ungezwungen eine rationelle Theorie der Erscheinungen von Eiterresorption, metastatischen Abscessen u. s. w.

Ich kam jedoch bald wieder von dieser Ansicht zurück, und glaube auch nicht, daß sie gegenwärtig noch andere Beobachter theilen, da sie einer genaueren Untersuchung und Erwägung der Thatsachen nicht Stich

hält. Die Vermischung von Eiter und Blut veranlaßt allerdings eine Veränderung der Blutkörperchen, dieselben ändern ihre Form, werden faltig, und verwelken gleichsam, wenn sie einige Zeit mit Eiter in Berührung waren, und eine oberflächliche Untersuchung derselben konnte auf die Ansicht führen, daß sie sich dem Zustande der Eiterkörperchen näherten; dieß ist aber Alles nur scheinbar, denn die ganze Modification beschränkt sich auf die eben angegebenen Veränderungen. Unter keinen Verhältnissen, niemals nimmt das Blutkörperchen mit Eiter in Berührung die wesentlichen Eigenschaften des Eiterkörperchens an; die Veränderung des ersteren ist eine einfache Formveränderung, analog jener, die später unter dem Einflusse der Fäulniß eintritt; es wird welk und schlaff, erhält ein himbeerartiges Aussehen, wird aber weder durch seine Structur, noch durch seine eigentliche Zusammensetzung, noch endlich durch die Art und Weise, wie es sich gegen chemische Reagentien verhält, zum Eiterkörperchen. Immer bleibt es leicht, die beiden Arten von einander zu unterscheiden und man beobachtet nie einen unmerklichen, allmähligen Uebergang des normalen Blutkörperchens in ein vollkommenes Eiterkörperchen.

Was sich mir bei der künstlichen Mengung, von der wir sprechen, ereignet, ereignet sich auch bei Eitersammlungen, wo Blut und Eiter längere Zeit mitsammen in Berührung bleiben; die Blutkörperchen sind daselbst mehr oder weniger mißstaltet und verändert; die Eiterkörperchen hingegen sind mehr oder weniger gut erhalten, und mehr oder weniger von ihrer urspünglichen Gestalt abgewichen. Nie aber gehen beide Arten in einander über, und immer läßt sich ohne Schwierigkeit eine Gränze nachweisen. Wäre es nicht erlaubt daraus zu schließen, daß die Eiterkörperchen *nicht* durch eine pathologische Verwandlung der Blutkörperchen entstehen? Gewiß ist dieß erlaubt; wenn eine solche Metamorphose stattfände, so müßte man offenbar den Uebergang nachweisen können, wenn man die stufenweise Veränderung verfolgen würde. Ebenso unwahrscheinlich ist es, daß die Eiterkörperchen aus den farblosen Blutkörperchen entstehen, und daß diese durch eine Art Filtration an die eiternde Stelle gelangen.

So wie man behauptet hat, daß die farblosen Blutkörperchen nichts weiter wären, wie in Gestalt von Kügelchen präcipitirter Faserstoff, so wollte man auch in den Eiterkörperchen nur Faserstoffkügelchen sehen, die aus dem Fibrin des Blutes stammen; von diesen Ansichten sind aber beide gleich unhaltbar und die Eiterkörperchen rechtfertigen in keiner Weise diese Theorie durch ihr Verhalten gegen chemische Reagentien. Wir erinnern daran, daß der Faserstoff durch die Einwirkung der Essigsäure aufquillt und durchscheinend wird, während die Eiterkörperchen

ebenso, wie auch die farblosen Blutkörperchen sich zusammenziehen und durch dasselbe Reagens verdichtet werden.

Ich halte es sonach für unrichtig, daß sich die Eiterzellen aus dem Faserstoff des Blutes bilden, und ich kann nicht zugeben, daß sie sonach eine Art Faserstoffpräcipitat aus dem Blute seien;[37]) für ebenso falsch halte ich es trotz ihrer analogen Structur und Zusammensetzung ihnen eine gleiche Herkunft und eine gleiche innerste Zusammensetzung mit den Blutkörperchen zuzuschreiben; ich betrachte vielmehr die Eiterkörperchen als ein eigenthümliches unmittelbares Secretionsproduct des eiternden Theiles, der sogenannten eitersecernirenden Membran; membrana pyogenica. Diese Meinung, die ich seit längerer Zeit schon in meinen öffentlichen Vorlesungen ausgesprochen, ist auch jene des Professors der Physiologie an der Facultät der Medicin; in einem ausgezeichneten Artikel über den Eiter im Dictionnaire de Medecine, repertoire general des sciences médicales entwickelt Bérard d. A. sehr gut die Entstehung der Eiterkörperchen; ich fühle mich freudig verpflichtet auf diese vortreffliche Arbeit hinzuweisen, in der man die schätzbarsten Aufschlüsse über Schleim und Eiter, über Eiterresorption, und was darunter zu verstehen sei, finden wird, wobei sich der Verfasser zugleich als vollkommen geübter Meister in der microscopischen Untersuchung erweist. *)

Nachdem wir die Einwirkung des Eiters auf die Blutkörperchen besprochen haben, ist es nun am Platze, den noch merkwürdigern Einfluß dieser Materie auf Faserstoff zu erörtern. Derselbe zeigt sich, wenn man eine bestimmte Menge Abscheiter mit aus der Ader fließendem Blute vermengt. Ich stellte diesen Versuch auf folgende Weise an: In einem an dem einem Ende geschlossenen Cylinder fängt man das bei einer Venäsection aus den Adern fließende Blut auf, und überläßt es dann sich selbst, um den normalen Blutkuchen später mit jenem zu vergleichen, der durch die Berührung mit Eiter verändert ist; in einem zweiten Cylinder,

---

37) Diese Ansicht ist von L. Mandl ausgesprochen worden, gibt aber von der histologischen Bildung und Anschauungsweise dieses Beobachters keinen sehr glänzenden Begriff.

Der Uebers.

*) Nur auf einen Irrthum in diesem Artikel machen wir aufmerksam, der jedoch wahrscheinlich ein Uebersehen oder Druckfehler ist, es heißt darin, der Scheidenschleim sei immer alkalisch, während er im Gegentheil constant sauer ist.

in dem sich frischer Abscesseiter befindet, fängt man so viel von demselben Blute auf, daß ungefähr auf einen Theil Eiter drei Theile Blut kommen. Man schüttelt sogleich die Flüssigkeit um die beiden Substanzen innig miteinander zu vermengen, bevor noch das Blut geronnen ist.

Die Gerinnung erfolgt in beiden Cylindern mit mehr oder weniger deutlichen Nuancen in der Farbe des Blutkuchens, seiner Consistenz, in der Ausscheidung des Serums, je nach gewissen Eigenthümlichkeiten des beim Versuche benutzten Eiters, und je nach der Menge desselben; nach 24 bis 48 Stunden aber ist das Aussehen der Stoffe in den beiden Cylindern ein sehr verschiedenes geworden; in dem einen ist der Blutkuchen noch fest und unverändert, während unter der Einwirkung des Eiters derselbe weich und diffluent geworden ist; zu gleicher Zeit besitzt er eine dunklere, zuweilen ganz schwarze, zuweilen livide Farbe und ein Theil des Farbstoffes befindet sich im Serum aufgelöst.

Wenn man die Blutkörperchen dieses Blutkuchens microscopisch untersucht, so findet man sie faltig und der Form nach verändert, wie wir weiter oben angegeben haben.[38])

---

38) Es unterliegt gegenwärtig nach den vielen neueren gründlichen histologischen Untersuchungen wohl kaum einem Zweifel mehr, daß die sogenannten Eiterkörperchen oder Eiterzellen nicht das Wesentliche des Eiters, des Pus der Aerzte sind, sondern daß der Hauptcharacter desselben in der Eiterflüssigkeit, dem Plasma des Eiters, einem pathologischen Secrete des Blutes liegt, obwohl zum Ganzen allerdings auch die sogenannten Eiterzellen gehören. Wenn ich den Ausdruck Secret gebrauche, so meine ich damit natürlich nur eine unmittelbare Secretion, eine Ausschwitzung eines veränderten Blutplasmas, einer veränderten Ernährungsflüssigkeit. Wie diese Veränderung vor sich geht, und wodurch sie zunächst veranlaßt wird, ist in ebenso tiefes Dunkel gehüllt, wie überhaupt das Wesen aller Secretionen, das Wie ihres Zustandekommens, und mit demselben Rechte könnten wir fragen, wie aus den einfachen Elementen, die im Ei enthalten sind, sich der vielgegliederte und zusammengesetzte Organismus bildet.

Daß Reitzung, Congestion, und dadurch bedingte Stasis immer der Eiterbildung vorhergehen müsse ist klar, nur braucht sich die Congestion nicht bis zur ausgesprochenen Entzündung zu steigern, und kann eine örtlich beschränkte bleiben; die Folge ist immer vermehrte Ausschwitzung einer Ernährungsflüssigkeit, die im Stande ist sich auf verschiedene Weise zu organisiren, und dadurch zu sogenannten Neubildungen Veranlassung zu geben, deren Organisationsstufe eine höhere oder niedere sein kann Henle hat zuerst die Ansicht ausgesprochen, daß die sogenannten Eiterkörperchen nichts seien, als Elementarzellen im Uebergange zu den Geweben, welche der Organismus an der verletzten Stelle neu erzeugt. Die Eiterzellen gleichen in der That

Unterscheidungsmerkmahle gewisser Schleim- und Eiterarten.

Von der Schwierigkeit, ja selbst von der Unmöglichkeit Schleim und Eiter mittels der microscopischen Charactere ihrer Körperchen von einander

---

vollkommen den Elementarzellen, aus welchen die Oberhaut und andere thierische Gewebe sich bilden, und die Eiterkörperchen mit zerfallenden Kernen sind dieser Theorie zufolge nur eine frühere Entwickelungsstufe der gewöhnlichen Elementarzellen.

Die Zellenbildung in der Mundflüssigkeit, ebenfalls einem Ausschwitzungsproducte des Blutes ist von J. Vogel genau studirt, und dadurch die Frage von der Entstehung der Eiterkörperchen nicht unwesentlich gefördert worden. In der anfangs wasserklar ergossenen Mundflüssigkeit erscheinen als erste microscopische Theile Körnchen, die denjenigen entsprechen, in welche der Nucleus der Eiterkörperchen zerfällt. Allmählich sieht man ein einzelnes flaches, dunkles Körperchen, oder zwei bis drei derselben, welche miteinander vereinigt sind, mit einem zarten durchsichtigen Hof umgeben; noch später erscheinen größere Körperchen von 0,003‴ Durchmesser, in denen man nur noch undeutlich einen dunkleren Kern in einer helleren halbdurchsichtigen Hülle wahrnimmt; endlich finden sich in der Flüssigkeit ausgebildete Eiterkörperchen. — Die Theorie der Entstehung der Eiterkörperchen ist sonach gestützt auf die allgemeine Schwannsche Zellentheorie, der wir uns unbedingt anschließen, ganz einfach: das Eiterserum oder die Eiterflüssigkeit ist das Cytoblastem, aus dem sich Kernchen bilden, die sich zu zweien und dreien aneinanderlegen, und sich endlich mit einem Bläschen umgeben; die Elementarkörnchen, jene Granulationen, die schon Güterbock im Eiter neben den gewöhnlichen Eiterkörperchen entdeckte, und die jenen gleichen, in welche der Kern der vollkommenen Eiterkörperchen zerfällt, bilden zu zweien und dreien aneinandergelegt den Cytoblast. Die zahlreichen Schleimkörperchen, in morphologischer Beziehung ganz identisch mit den Eiterkörperchen, im Schnupfenausfluß entstehen ganz auf dieselbe Weise; auch hier geht Congestion und Stase ihrer Bildung voran. Die Folge ersterer ist vermehrte Ausschwitzung aus dem Blute, und endlich Organisirung zu Zellen; demungeachtet stehe ich an, den Schnupfenausfluß für eitrig zu erklären, und berufe mich auf das, was ich vom Hauptcharakter des Pus der Aerzte gesagt habe, von der eigenthümlich veränderten Beschaffenheit des ausgeschwitzten Blutplasmas. Läugnen läßt sich allerdings nicht, daß die Möglichkeit der Umwandlung des Schleimhautsecretes in wirklichen Eiter durch localisirte Entzündung derselben vorhanden ist. Was hier vom Schnupfenausfluß erwähnt wurde, gilt natürlich von dem ähnlichen Secrete aller übrigen Schleimhäute auch.

Schließlich bemerke ich noch, daß ich die von Henle ausgesprochene Ansicht, die Eiterkörperchen seien Eiterzellen im Uebergange zu den Geweben, die der Organismus an der verletzten Stelle neu erzeugt, nur bedingungsweise theilen kann; ich glaube allerdings, daß die Eiterkörperchen Elementarzellen sind, die conform der allgemeinen Zellenbildung aus dem Cytoblastem des Eiters, dem Eiter-

zu unterscheiden, haben wir bereits gesprochen; es gibt jedoch einzelne Körpertheile und Organe, wo eine solche Unterscheidung möglich ist, die für die Diagnose sehr wichtig werden kann. Wenn man sich an unsere Classification der Schleimhäute erinnert, wird man bald einsehen, daß es namentlich schwierig ist den Eiter zu erkennen, wenn er mit Schleim der eigentlichen Schleimhäute vermengt ist, da die Eiterkörperchen den eigentlichen Schleimkörperchen sowohl in Bezug auf ihre physicalischen, als auch chemischen Eigenschaften vollkommen gleichen, und diese Körperchen die einzigen Elemente dieser Stoffe sind, welche der microscopischen Untersuchung zugänglich sind; es ist klar, daß dieses Instrument kein Mittel an die Hand geben kann, diese beiden Producte, das physiologische vom pathologischen zu unterscheiden.

In der von den sogenannten Schleimhäuten secernirten Flüssigkeit hingegen, von jenen, die ich der äussern Haut analoge Umstülpung an derselben genannt habe, in dieser Art Schleim, in dem das Microscop im normalen Zustande nur Epitheliumzellen ohne Spur von Körperchen nachweist, wird der Eiter, wenn er sich beigemengt findet, alsbald an seinen Körperchen erkannt, die nicht einen Augenblick mit den großen Lamellen verwechselt werden können, die das Product der Abschuppung des Epitheliums sind (Fig. 39.); dieß ist bei der Scheide z. B. der Fall, wenn man Sorge trägt, den Scheidenschleim rein und ohne Beimischung von Uterinschleim zu erhalten, der wie bekannt ein alkalischer Schleim mit Schleimkörperchen ist; so konnte ich erst kürzlich in einem sehr bedenklichen Falle eine Vereiterung der Magenschleimhaut bei einem Kinde nach einem

---

fasste sich bilden; ich glaube jedoch nicht, daß dieselbe jemals in Gewebe übergehen, daß sie zur Regeneration des verloren Gegangenen dienen könne. Der Eiter ist etwas durchaus Pathologisches und die Natur spricht durch das Bestreben, denselben auf den verschiedensten Wegen auszustoßen, aus dem Organismus zu entfernen, deutlich genug aus, daß er für sie etwas Fremdartiges, Unassimilirbares sei. — So wie andere Neubildungen, plastische Exsudate z. B. nie zu Organen werden, sondern als solche fortbestehen, ohne sich weiter zu verändern und dann zu mehr oder minder bedeutenden organischen Folgestörungen Veranlassung geben, oder höchstens zum Theile wenigstens resorbirt werden, so ist auch die Elementarzellenbildung meiner Ansicht nach die höchste Organisationsstufe des Eiters, und derselbe als unfähig sich weiter zu organisiren gleichsam eine Art Hemmungsbildung, man verzeihe mir den Ausdruck. Die dem Organismus vorwiegend feindliche Natur des Eiters ergiebt sich schon daraus, daß seine Resorption, wo sie stattfindet, so tiefgreifende organische Störungen veranlaßt, während andere mehr gutartige Exsudate unbeschadet des Gesammtorganismus resorbirt werden können.

beträchtlichen Blutbrechen durch die einfache microscopische Untersuchung des Erbrochenen nachweisen, in welchem sich Eiterkörperchen befanden; der Magenschleim nämlich, obgleich von keiner Schleimhaut herrührend, die mit der äussern Hülle in Verbindung gebracht werden kann, ist demungeachtet ein sauer reagirender Schleim ohne Schleimkörperchen, in dem Ueberreste des Magenschleimhautepitheliums unter der Gestalt von Zellen schwimmen, die kleiner sind wie jene der Epidermis, aber von ähnlicher Structur, und keinerlei Aehnlichkeit mit Schleim- und Eiterkörperchen besitzen.

Schwieriger wird eine Entscheidung der Frage, wenn es sich um gemischte Schleimarten handelt die im normalen Zustande zugleich Schleimkörperchen und Epithelialzellen enthalten, wie dieß mit dem Mund- und Blasenschleim (?) der Fall ist; wenn wir vom Urin handeln, werden wir sehen, daß es bei letzterem zuweilen Mittel gibt, den Schleim bei einem Blasencatarrh von wirklichem Eiter zu unterscheiden. Unmöglichkeit ist nur bezüglich des Schleims der eigentlichen Schleimhäute vorhanden, der einen großen Reichthum an Schleimkörperchen enthält, wie der Nasen- und Bronchialschleim, und aus diesem Grunde legen wir auch auf die Kennzeichen, die man zur Erkennung der geringsten Menge Eiters im Auswurf und verschiedene Expektorationsmaterien angegeben hat, keinen Werth: ich werde auf diesen Punkt, wenn ich von den verschiedenen Eiterarten handle, noch zurückkommen, gegenwärtig aber ist es nothwendig unsere Ansicht über die Frage von der Gegenwart des Eiters im Blute mitzutheilen.

Vom Eiter im Blute.

Es gibt kaum einen Gegenstand, der mehr studirt wurde als dieser, und auch ich beschäftigte mich vielfach damit; es gibt auch kaum einen wichtigeren, der die Aufmerksamkeit des Physiologen und Arztes in einem höheren Grade in Anspruch nimmt; unglücklicher Weise jedoch ist auch kein Gegenstand noch so sehr im Dunkeln wie dieser, wenn es sich darum handelt die Gegenwart des Eiters im Blute, die Vermengung von Eiterkörperchen mit Blutkörperchen nachzuweisen; oft, mehr wie zwanzigmal glaubte ich das Problem gelöst zu haben, und immer mußte ich wieder nach einer genaueren Prüfung die Hoffnung aufgeben, die sich darbietenden Schwierigkeiten zu besiegen; in der That ist diese Schwierigkeit so groß, so innig mit der Constitution der zu untersuchenden Substanzen verbunden, daß sie in dem Maase, als man sich mit dem Gegenstande bekannter macht, immer unüberwindlicher erscheint.

Auch hier kommt es hauptsächlich darauf an, die Frage richtig zu stellen; es handelt sich nicht um die Gegenwart des Eiters als solchen inmitten des Blutkuchens in Masse angesammelt, wie bei einem Eiterheerde, die Bestimmung und Entscheidung eines solchen Falles verlangt allerdings auch eine genaue Untersuchung, und einen sehr vorsichtigen Ausspruch; ich zweifle nicht, daß mehr wie einmal eine Täuschung im Spiele war, und durch irgend eine zufällige Ursache verändertes Blut für eiterhaltiges erklärt worden ist; man kann aus diesem Grunde nicht genug Aufklärung suchen und nicht sorgfältig genug untersuchen. Vor Allem darf auch hier die microscopische Untersuchung nie vernachlässigt werden, da sie bei einem solchen Gegenstande mehr Aufschlüsse gibt, wie jedes andere Verfahren, und selbst da muß man gegen einen Umstand wohl auf der Hut sein, der leicht die Sache verwirren könnte, und schon die Quelle zahlreicher Irrthümer und Täuschungen war. Ich meine die Gegenwart der sogenannten weißen oder farblosen Blutkörperchen, deren Structur und Zusammensetzung, deren physicalische und chemische Charactere jenen der Eiterkörperchen so ähnlich sind, daß es mir bis nun wenigstens unmöglich erscheint, sie von einander zu unterscheiden. Die Aufgabe ist um so schwieriger, wenn nicht ganz unlösbar, als die weißen Blutkörperchen abgesehen von ihrer Aehnlichkeit mit den Eiterkörperchen in so grosser Anzahl im Blute vorkommen können, in Folge von Krankheiten, die wir beim Blute bereits erörtert haben, — daß es den Anschein hat, als seien fremde Körperchen in das Blut gelangt, und als wäre Eiter im Blute.

Wenn es nun schon schwierig ist die Frage zu lösen, wenn es sich um die Ansammlung einer größern Menge eiterähnlicher Materie in der Mitte des Blutkuchens handelt, um wie viel schwieriger erscheint es nicht zu entscheiden, ob während des Lebens sich Eiter im Blute befindet, und die Eiterkörperchen neben den weißen Blutkörperchen zu erkennen, die ihnen in jeder Hinsicht so ähnlich sind? Ich wiederhohle es, in einigen weiter oben angegebnen Fällen fand ich im Blute eine so große Menge weißer Blutkörperchen, die Eiterkörperchen so vollkommen ähnlich waren, daß es mir geradezu unmöglich war, sie von einander zu unterscheiden, und ich wirklich schon an Eiterresorption gedacht hätte, wäre ich nicht durch die Gesammtheit der Krankheitserscheinungen, und die später erfolgende Section genöthigt worden, diese Idee aufzugeben. Ich weiß allerdings nicht, ob in dem Falle, daß mir ein wirklich eiterhaltiges Blut vorkommen würde, ich nicht auf Charaktere stoßen würde, die ich bis nun noch nicht kenne, und die geeignet wären, die Frage zu erledigen; vielleicht liegt das Hinderniß nur darin, daß ich bis jetzt noch nicht Ge-

legenheit fand, ein wirklich eiterhaltiges Blut zu untersuchen; gewiß ist es aber, daß ich bei verschiedenen Gelegenheiten im Blute von Kranken eine beträchtliche Menge von Körperchen beobachtete, die alle Eigenschaften der Eiterkörperchen besaßen, und die ich unfehlbar für solche gehalten hätte, wenn ich nicht einerseits die große Aehnlichkeit des Baues und der Gestalt der Eiter- und farblosen Blutkörperchen gekannt hätte, und anderseits nicht durch die Natur der Krankheit und die Autopsie jede Idee von Eiter im Blute beseitigt worden wäre.

Noch überraschender und auffallender wird die Aehnlichkeit zwischen weißen Blutkörperchen und Eiterzellen, wenn man durch längern Aufenthalt ausserhalb der Gefässe in Berührung mit der athmosphärischen Luft verändertes, bereits in Zersetzung begriffenes Blut untersucht; man findet dann die weißen Blutkörperchen gruppen- und massenweise vereinigt, und in so hohem Grade an Eiter erinnernd, daß man durch wiederholte derartige Erfahrung aufmerksam gemacht sein muß, um sich nicht von dieser vollkommenen Täuschung hinreißen zu lassen.

Ueber die verschiedenen Eiterarten will ich kurz sein, da unsere Kenntnisse in dieser Beziehung noch sehr mangelhaft sind; was die Vermischung des Eiters mit verschiedenen Secretionsflüssigkeiten der thierischen Oeconomie betrifft, so wird dieser für die Diagnosis und Praxis hochwichtige Gegenstand eine passendere Stelle bei der Beschreibung dieser verschiedenen Flüssigkeiten des Harnes, der Milch, u. s. w. finden; die Auffindung von Krankheitsproducten in diesen Flüssigkeiten ist der eigentliche Triumpf der Microscopie.

Die microscopischen Charaktere des Absceßeiters, den wir als Grundtypus unserer Beschreibung aufgestellt haben, kennen wir, und wollten gerne, wie man es auch häufig versucht hat, ebenso präcise und genaue Kennzeichen angeben, um den Tuberkeleiter, den Krebseiter u. s. w. zu unterscheiden; leider müssen wir auch hier wieder unsere Unmacht bekennen, obgleich in neuester Zeit ein Beobachter, den wir sehr hoch schätzen, Mittel angegeben hat, die er für genügend erachtet, um die verschiedenen Eiterarten von einander zu unterscheiden; wir führen mit Vergnügen die Beschreibung Dr. Leberts an, allein wir bemerken dabei zugleich, daß, ohne die Richtigkeit der Thatsachen, auf welche er sich stützt, bestreiten zu wollen, wir sehr zweifeln, ob es in der Praxis thunlich ist solchen Kennzeichen zu vertrauen, um ohne andere Beihülfe zu entscheiden, daß diese eine Substanz erweichte Tuberkelmasse sei, und jene andere Krebseiter; sollen solche Kennzeichen wirklichen Werth haben, so müssen sie Anwendung finden können, ohne daß man vorher weiß, mit welcher Substanz man es zu thun hat, sie müssen einen Ausspruch, gestützt auf die bloße

microscopische Untersuchung erlauben; jede andere Manier zur Fällung eines Urtheils ist trügerisch und unsicher, und wir zweifeln, ob Dr. Lebert selbst mit Sicherheit der Sache auf den Grund kommen könnte, ohne andere Anhaltspunkte als jene, die er in den Charakteren der Kernkörperchen, ihrer verschiedenen Größe u. s. f. findet.

„Die Tuberkel, sagt Dr. Lebert in einer Note, die er für die letzte Ausgabe seines Werks Louis übersandte (**Recherches sur la Phtisie, 2. edition. Paris 1843, pag. V.** der Vorrede) besitzen eigenthümliche microscopische Elemente, die sie von allen andern Krankheitsproducten unterscheiden; sie unterliegen in dieser Beziehung dem allgemeinen Gesetze, wonach alles, was in pathologischer Hinsicht wesentlich verschieden ist, auch eine verschiedene moleculäre Zusammensetzung zeigt. Die Tuberkeln enthalten eine große Menge moleculärer Körperchen, deren Durchmesser zwischen $^1/_{800}$ bis $^1/_{400}$ Millim. schwankt, eine interglobuläre hyaline (glasartige) Substanz, die diese Elemente mit einander verbindet, und eigenthümliche Körperchen, die Tuberkelkörperchen. Dieselben sind unregelmäßig, eckig, besitzen einen Durchmesser, der zwischen $^1/_{100}$ bis $^1/_{150}$ Millim. schwankt, und gewöhnlich scharfe Ränder. Ihr Inneres ist etwas gelblich, opalescirend, und enthält häufig eine mehr oder minder große Anzahl von in ihrer Substanz vertheilten Molekularkörnchen; niemals findet man darin eigentliche Kerne, die bei den Krebszellen so gewöhnlich, und bei den Eiterkörperchen constant sind. Essigsäure die die letzteren durchsichtiger und ihre Kerne deutlicher macht, macht auch die Tuberkelkörperchen durchsichtiger, ohne übrigens das Hervortreten von Kernen zu veranlassen. Wenn man Tuberkelmaterie mit ein wenig Wasser verdünnt, um die Körperchen schwimmen zu machen, so sieht man, daß sie, statt wie die Eiter- und Krebskörperchen platt zu sein, vielmehr die Gestalt einer unregelmäßig polyedrischen Kugel besitzen. Gewöhnlich sind sie übrigens so zahlreich, und bieten bei der sorgfältigsten Präparation meist so vielfach übereinanderliegende Schichten dar, daß man sie oft und mit zugleich starken und deutlichen Vergrößerungen gesehen haben muß, bei 400 bis 500facher Vergrößerung z. B. um eine richtige Idee davon zu bekommen, um sich ihr Bild einzuprägen, und sie in allen Tuberkeln wiederzufinden. Der Eiter wurde oft als Ausgangspunkt des Tuberkels angegeben, und er wurde selbst im concreten Zustande mit der Tuberkelmaterie verwechselt; er unterscheidet sich aber davon wesentlich.

Wie vom Eiter ist auch der Tuberkel vom Krebs verschieden, selbst im Falle, als das Auge keinen Unterschied zu bemerken im Stande ist. Die Hauptelemente des Krebses sind Fasern und Körperchen; letztere sind je nach den verschiedenen Arten verschieden, größer als die Tuberkelkör-

perchen, besitzen keine wirkliche Contouren, enthalten fast alle Kerne, und zeigen häufig eine wirkliche Einfügung (emboitement). Ihr Durchmesser schwankt zwischen $^1/_{180}$ bis $^1/_{40}$ M. und in einigen Fällen ist er selbst noch bedeutender. Die Tuberkelkörperchen erreichen nie das Minimum dieser Größe. Der Scirrhus zeigt ein fibröses, derbes, unregelmäßiges oder netzförmiges Gewebe, zwischen dessen Maschen sich runde oder etwas ovale Kügelchen bis zu $^1/_{50}$ M. Durchm. befinden; die gewöhnlich einen runden, ovalen, oder unregelmäßigen Kern enthalten. Sie sind platt, sonach nicht sphärisch, und viele ihrer Kerne beobachtet man frei ohne Hüllenmembran. Zuweilen verlängern sich diese Körperchen, sind dann spindelförmig, und halten ihrer Gestalt nach die Mitte zwischen Fasern und Kügelchen. Die Körperchen des Alveolarkrebses sind noch mehr von den Tuberkelkörperchen verschieden. Ihr Durchmesser beträgt ein $^1/_{60}$ bis $^1/_{50}$ M., sie besitzen einen Kern von $^1/_{160}$ bis $^1/_{120}$ M. und enthalten in ihrem Innern Granulationen; sie sind platt, und an ihrer Oberfläche fein punktirt. Ausserdem findet man bei diesem Krebse Körperchen die beinahe $^1/_{16}$ M. Durchm. besitzen, und aus ineinander eingekapselten Kügelchen bestehen. Die Körperchen des Encephaloidkrebses zeigen nicht minder Verschiedenheiten: sie haben 5 bis $^7/_{400}$ M. Durchm. enthalten ein, zwei, selten drei kleine Kerne von 1 bis $^2/_{400}$ M. Durchm., die rund oder oval sind, und gewöhnlich an der Wand liegen; sie sind blaß, und von homogener Oberfläche. Die Kerne besitzen deutliche Contouren. Einige Körperchen haben eine Hüllenmembran und scheinen in einem größern Körperchen zu liegen, dessen Durchmesser dann $^1/_{50}$ M. beträgt." —

Tripper-, Schanker- und Buboneneiter.

Bei dem gegenwärtigen Stande der Wissenschaft und ungeachtet der über diesen Gegenstand von Gluge, Gruby und Andern veröffentlichten Untersuchungen, erwähne ich bezüglich einiger besondern Eiterarten kurz, daß der Eiter von **Blennorrhoea urethralis et vaginalis** sich unter dem Microscop nicht im Geringsten von gewöhnlichem Abscheiter unterscheidet; daß der Eiter von primären syphilitischen Geschwüren, von Schankern, wenn dieselben nicht auf topische Weise behandelt wurden *)

*) Es wäre der Mühe werth durch Versuche sich zu überzeugen, ob diese Thierchen durch eine allgemeine specifische Behandlung durch den Gebrauch von Queckfilber z. B. ohne äussere Behandlung verschwinden.

zahlreiche Vibrionen von ausserordentlicher Kleinheit enthält (Fig. 40.); daß der Eiter einer einfachen Balanitis dieselben Thierchen beobachten läßt, während man dieselben im Eiter von secundären Schankern, selbst in jenen der Bubonen, die nach den Erfahrungen von Ricord durch Inoculation einen Schanker erzeugen können, vergeblich sucht. Soll man aus diesen Thatsachen nicht berechtigt sein zu schließen, daß die Gegenwart dieses Infusoriums rein zufällig und in keiner Verbindung mit der Natur der Krankheit ist?

Bezüglich des syphilitischen Schanker- und Buboneneiters sprach ich mich in einer Abhandlung über Schleim und Eiter im Jahre 1837 veröffentlicht, folgendermaßen aus:

„Dieser Eiter zeigt in der Regel minder deutliche, und weniger regelmäßig gestaltete Eiterkörperchen, wie der gewöhnliche Absceßeiter, und namentlich enthält die Flüssigkeit in welcher sie schwimmen fremdartige Theilchen, wie wenn sich einige Eiterkörperchen aufgelöst hätten, und ihre Ueberreste in der Flüssigkeit verbreitet wären. Diese fremdartigen Theilchen geben ein sehr undeutliches Bild vom Ganzen, das von kleinen Granulationen erfüllt ist. Man könnte glauben, und das folgende Gleichniß wird am besten ausdrücken, was ich sagen will, die Eiterkörperchen seien mit einem sehr feinen Staube vermengt.

Setzt man die microscopische Untersuchung mit Aufmerksamkeit weiter fort, so stößt man auf nicht unbedeutende Verschiedenheiten je nach der Natur des Geschwüres von dem der Eiter herrührt.

Bei an der Eichel gelegenen Schankern, oder bei solchen, die sich zwischen der Eichel und Vorhaut befinden, fand ich im Eiter immer eine große Menge von Thierchen, die das Ansehen jenes Infusoriums besaßen, das von Müller unter dem Namen Vibrio lineola beschrieben wurde. Im Anfange legte ich der Gegenwart dieser so gewöhnlichen Vibrionen keine Wichtigkeit bei, da dieselben wie gesagt, sehr gewöhnlich sind, und sich unter dem Einflusse der fauligen Zersetzung thierischer Stoffe so rasch vermehren; allerdings hatte ich bei den andern Eiterarten, die ich microscopisch untersuchte, nichts Aehnliches bemerkt; allein ich glaubte, daß die Gegenwart dieser Thierchen im Eiter, der wie der in Frage stehende dem Einflusse der athmosphärischen Luft ausgesetzt ist nichts besonderes Merkwürdiges sei; erst nachdem ich dieselben Infusorien in andern von Wunden herrührenden Eiterarten, in faulendem, durch die Einwirkung der athmosphärischen Luft zersetzten Eiter vergeblich gesucht hatte, fing diese Eigenthümlichkeit des Schankereiters an, meine Aufmerksamkeit mehr zu fesseln. So erhielt ich faulenden Eiter aus einer Halswunde, nach einer von Velpeau ausgeführten Operation; dieser Eiter war

vollkommen zersetzt, die Eiterzellen zum Theil zerstört und demungeachtet enthielt er keine Vibrionen. Der grauliche Eiter von den verschiedensten Körpertheilen zeigte mir ebenfalls keine Thierchen; selbst durch die Fäulniß in während der Sommerszeit längere Zeit aufbewahrtem Eiter entstehen ähnliche Thierchen nur sehr langsam; während im Blute nach Verlauf von zwei Tagen, wenn dasselbe bei Zutritt der Luft sich selbst überlassen wird, bereits zahlreiche Vibrionen sich vorfinden, zeigen sich solche im Eiter erst nach sechs bis acht Tagen. Da ich überdieß Vibrionen im Eiter von Weibern fand, die an Schankern der Vulva litten, so war ich überzeugt, daß dieses Factum alle Aufmerksamkeit verdiene.

Sind die fraglichen Thierchen ein Characteristicum des syphilitischen Contagiums, oder spielen sie wenigstens eine Rolle bei der Uebertragung syphilitischer Affectionen, und namentlich bei der Erzeugung des Schankers? Dieß ist die erste Frage, die sich uns aufdringt.

Die Neigung, die Fortpflanzuug und Verbreitung contagiöser Krankheiten der Existenz gewisser Thierchen, als Träger des Ansteckungsstoffes zuzuschreiben, ist wie man weiß, sehr allgemein. Es handelt sich aber hier nicht darum, eine mehr oder weniger geistreiche, verführerische Theorie aufzustellen, und ich beschränke mich auf die Erforschung der Umstände, unter denen sich die Vibrionen erzeugen. Ich werde die Thatsachen so angeben, wie ich sie fand, und wenn daraus auch nicht hervorgeht, daß diese Thierchen wirklich die Träger des syphilitischen Contagiums sind, so wird man doch wenigstens daraus ersehen, wie günstig die Schanker ihrer Entwicklung sind, wie nothwendig das syphilitische Element für ihre Existenz erscheint, und vielleicht wird man dann, wie ich selbst geneigt sein zu glauben, daß sie dem Contagium nicht gänzlich fremd sind. Jedenfalls und abgesehen von der medicinischen Bedeutung sind diese Thierchen schon in naturgeschichtlicher Beziehung interessant.

Ich begann damit den Eiter von syphilitischen Geschwüren zu untersuchen, die sich nicht an der Eichel und nicht an der Vuloa befanden, und wie gesagt fand ich darin keinerlei Thierchen, ausgenommen ein einziges Mahl im Eiter eines Unterschenkelgeschwüres bei einem syphilitischen Weibe; dieses Geschwür mit livider Grundfläche zeigte alle Charaktere der Gangraena nosocomialis, und es floß daraus eine äusserst stinkende Materie ab, die unter dem Microscop untersucht eine Menge Vibrionen beobachten ließ. Der Eiter von Leistenbubonen bei mit syphilitischen Schankern behafteten Individuen ließ mich nie, zu keiner Periode der Eiterung diese Thierchen entdecken; dieser Eiter ist bekanntlich viskose, fadenziehend und gewöhnlich graulich; er hat keineswegs das Aussehen von gutem Abscheiter, der weiß, rahmig und ohne Zähigkeit ist. Unter

dem Microscop zeigt er nichts besondres, und besteht aus denselben Körperchen, wie gewöhnlicher Eiter. Bei Gelegenheit der Besprechung der Inoculation, werde ich auf die Abwesenheit von Vibrionen in diesem Eiter zurückkommen.

Nur in dem Eiter der um die Eichel herum secernirt wird, finden sich also Vibrionen; hier sieht man sie immer zu Tausenden, wenn sie nicht schon durch Injectionen oder Aetzmittel getödtet werden sind; man findet sie jedoch nicht allein bei ausgesprochenen Schankern. In jenen Fällen, die von den Praktikern Balanitides genannt werden findet man dieselben Thierchen; häufig aber ist die Balanitis syphilitischer Natur, und nicht selten entdeckt man bei gleichzeitiger Entzündung der Eichel auch noch kleine Geschwürchen an der innern Fläche der Vorhaut. Die Gränzlinie zwischen einfacher Balanitis, und mehr oder minder tiefgehenden Erosionen, die den Schanker darstellen, ist nicht immer leicht zu ziehen, und trotz so vielfältiger Untersuchungen und Einimpfungsversuche ist man noch keineswegs darüber einig, was in jedem Einzelfalle syphilitisch zu nennen ist. Folgende Thatsachen werden vielleicht dazu beitragen, einen Punkt dieser wichtigen Frage etwas zu beleuchten.

Wenn man beweisen könnte, daß die Vibrionen in dem um die Eichel secernirten Eiter sich nur dann erzeugen, wenn die Eiterung syphilitischer Natur ist, wenn das syphilitische Contagium bei der Bildung dieser Thierchen eine wesentliche Rolle spielte, so würde ihre Gegenwart ein äusserst schätzbares diagnostisches Mittel sein, das gewiß nicht zu vernachlässigen wäre.

Vor Allem war zu erforschen, ob die Gegenwart von Vibrionen nicht vielmehr von der eiternden Stelle abhängig sei, und weniger von der Natur des Eiters. In der That weiß man, daß die käsige Materie, welche die an der Eichelbasis gelegenen Follikeln secerniren, den Ausflüssen dieses Theiles ganz eigenthümliche, characteristische Eigenschaften geben, die sich namentlich auch auf einen scharfen widerlichen Geruch beziehen; wäre es nun nicht möglich, daß die Vermischung dieser Substanz mit dem Eiter die Erzeugung von Thierchen begünstigte, und könnte man nicht vielleicht auch in dieser käsigen Materie im normalen Zustande Vibrionen entdecken?

Ich unterwarf sonach diese Materie, die ich mir von nicht syphilitischen Individuen verschaffte, der microscopischen Untersuchung und fand darin keine Thierchen; um aber so sehr wie möglich ihre Entwicklung zu begünstigen, entschloß ich auch aus der Eichel eines gesunden Individuums, welche nie an syphilitischen Zuständen gelitten hatte, eine künstliche Eiterung, wenn ich mich so ausdrücken darf, durch ein Vesicans

hervorzurufen; ein kleines blasenziehendes Pflaster wurde in die unter der Eichelkrone befindlichen Rinne, wo vorzüglich gerne Schanker entstehen, applicirt; als die Blase gebildet war, wurde das Epithelium weggenommen, und auf diese Weise eine Eiterung eingeleitet, die ohne Anwendung einer reitzenden Salbe durch acht Tage reichlich fortdauerte: es bestand hier sonach eine Blenorrhoe (?) ja selbst eine Ulceration, die sich von einem wirklichen Schanker nur durch ihre gleichmässigen und nicht scharf abgeschnittnen Ränder unterschied; die Wunde war fast schmerzlos. Dieser Eiter wurde nun alle Tage mit der größten Sorgfalt microscopisch untersucht, und niemals war es mir möglich, darin eine Spur von Thierchen zu entdecken; er enthielt gewöhnliche Eiterzellen, aber nicht ein einziges Infusorium, und doch war dieser Eiter vom Schankereiter weder durch die Stelle von der er rührte, noch durch seine physicalischen Eigenschaften unterschieden; der einzige Unterschied lag in der die Ulceration bedingenden Ursache; kurz, es war kein syphilitischer Eiter, und deßhalb genügten auch wenige Bähungen zur Bewerkstelligung der Vernarbung und Heilung der kleinen Wunde. Wäre man nun nach dem Erwähnten nicht vielleicht weniger geneigt über die Ansicht des verstorbenen Cullerier zu spotten, der an die Existenz von eigenthümlichen Thierchen in den syphilitischen Geschwüren glaubte.

Um zu erfahren, ob diese Thierchen sich auch auf einer andern Stelle des Körpers als der Eichel fortpflanzen könnten, wurde Schankereiter, in dem man die Gegenwart von Vibrionen constatirt hatte, auf den Schenkel des Kranken, der den Eiter geliefert hatte, inoculirt, den andern Tag war eine Pustel vorhanden, die mit einer serös-eitrigen Flüssigkeit gefüllt war, in der dieselben Vibrionen in großer Anzahl beobachtet werden konnten; diese Pustel verwandelte sich in ein Geschwür, dessen Fortschritten durch das Cauterium Einhalt gethan wurde. Es ist sonach evident, daß sich die Vibrionen auch anderswo als an der Eichel fortpflanzen können.

Ich setzte diese Versuche nicht weiter fort (ich benutze die Gelegenheit es zu sagen), weil ich weit entfernt bin, sie für unschädlich und in weiterer Ausdehnung zulässig zu halten; so bewirkte in dem Falle, den ich erzählte, die Inoculation einen nicht unbedeutenden schmerzhaften Abscess, der durch zwei Tage von Fieberbewegungen begleitet war; abgesehen aber von diesem besonderen Zufalle, der sich wohl selten ereignen möchte, kann man behaupten, daß mit der Vervielfältigung der Infectionsstellen am Körper kein weiterer Nachtheil verbunden sei, und ist Alles beendigt, wenn man dem Weitergreifen des Geschwürs durch das Aetzmittel Einhalt gethan hat? Unterrichtete und gewissenhafte Männer,

die in den Spitälern fast jeden Tag solche Versuche anstellen, mögen diese wichtige Frage entscheiden; ich meinerseits aber halte alles was mit syphilitischer Affection zusammen hängt für noch in viel zu tiefes Dunkel gehüllt, um ohne Scrupel eine solche Untersuchung fortzusetzen."

Siebente Vorlesung.

Eigentliche Secretionsflüssigkeiten.

Schweiß. — Speichel. — Galle. — Harn.

Die Secretionsflüssigkeiten sind zum Theil sauer, zum Theil alkalisch. Hieraus suchte man eine electrovitale Theorie zu entwickeln, indem man als electronegative Organe die Drüsen betrachtete, die ein saures Secret liefern, und als electropositive Organe jene, die eine alkalische Flüssigkeit secerniren. Mehrere Physiologen ließen sich durch diese Theorie verführen, die ich selbst durch Versuche über die auftretenden electrischen Erscheinungen zu unterstützen suchte, die stattfinden, wenn man einen der Pole des Galvanometers in ein alkalisches Organ, die Leber z. B. und den andern in ein saures Organ, wie den Magen bringt; diese Versuche haben jedoch nur Werth in Bezug auf die electrochemische Theorie der Secretionen, wie ich bereits vorher erwähnt habe, und sie beweisen keineswegs die Existenz eines electrischen Stromes zwischen den Organen. Abgesehen von den oben angegebenen Gründen bleibt immer ein großer Unterschied zwischen dem Nerven- und dem electrischen Fluidum, wie sich schon aus der einzigen Thatsache ergiebt, daß eine um einen Nerven gelegte Ligatur die Fortleitung des einen Fluidums unterbricht, jene des andern aber nicht. Was die Experimente anbelangt, durch die man die Nervenwirkung durch die Electricität zu ersetzen suchte, so beweisen sie keineswegs die Identität dieser beiden Agentien. Höchst wahrscheinlich wirkt die Electricität in diesem Falle nur als Excitans, und nicht als Analogon des Nervenfluidums.

Wir wollen nur die verschiedenen Secrete durchgehen, bei den einen nur kurz verweilen, da über ihre Natur die microscopische Untersuchung nur wenig Aufschlüsse giebt, bei den andern aber länger verweilen, da man sie ohne das Microscop nicht gründlich studiren kann.

Schweiß.

Die microscopische Untersuchung des Schweißes bietet uns nichts Interessantes dar; diese Flüssigkeit besitzt in der That keine regelmässigen Theilchen, deren äussere Charactere als Anhaltspunkt dieser Untersuchungen dienen könnten; man findet darin nur Epidermoidalzellen und Schüppchen, die ein Produkt der Oberhautabschilferung, und daher dieser Flüssigkeit nur zufällig beigemengt sind.

Vielleicht könnte es von Nutzen sein, die Krystalle näher kennen zu lernen, die sich auf einer Glasplatte nach der Verdünstung der Flüssigkeit bilden, so wie ihre Varietäten in verschiedenen Schweißarten; ich machte nach dieser Richtung einige Versuche, die ich nicht fortgesetzt habe (Fig. 41.). [39])

Es ist bekannt, daß der Schweiß sauer ist, unrichtig aber ist die Behauptung, derselbe zeige überall, an allen Stellen des Körpers saure Reaction; an einigen, wie in der Achselhöhle, in der Gegend der Geschlechtstheile, und zwischen den Zehen ist er alkalisch; überall, kurz zusammengefaßt, wo der Schweiß ein besonderes Geruchsprinzip enthält, bläut er die gerötheten Pflanzenpapiere, und diese Eigenschaft ist vielleicht durch seine Mischung mit dem Secretionsproducte der in diesen Theilen befindlichen Follikeln bedingt.

Speichel.

Der Speichel, wie er sich im Munde vorfindet, ist keine einfache Flüssigkeit; immer ist sie mit einer mehr oder minder beträchtlichen Menge Mundschleims vermischt und diesem Umstande ist auch die Verschiedenheit der Ansichten der Physiologen und Chemiker über die chemische Reaction dieses Secretes zuzuschreiben; die einen sagen, Speichel sei sauer, die andern alkalisch, andere geben ihn gar neutral, oder bald sauer und bald alkalisch an. Der chemische Character des Speichels, oder vielmehr der Mundflüssigkeit hängt von der mehr oder minder bedingten Beimischung von Mundschleim ab. Im normalen Zustande ist der Speichel alkalisch;

---

39) Die im Schweiß vorhandenen Salze sind Kochsalz, Chlorammonium, essigsaure Salze (?) u. a.; ich zweifle aber sehr ob aus der sehr bekannten Krystallisationsform dieser Salze auf die Beschaffenheit des Schweißes etwas erschlossen werden könne.
Der Uebers.

da aber der von der Mundschleimhaut secernirte Schleim sauer ist, so folgt daraus, daß je nachdem der Schleim in geringer, oder im Gegentheile in grosser Menge zugegen ist, der chemische Character des Speichels hervortreten oder von jenem des Schleimes verdeckt sein wird; prüft man sonach den Speichel in einem Augenblicke, wo gerade eine große Menge Mundschleim in der Mundhöhle angesammelt ist, wie z. B. bei vielen Personen des Morgens, so wird man ihn sauer finden; dann ist es aber der Mucus der reagirt und nicht der Speichel selbst. Wartet man aber im Gegentheile bis der Mund gereinigt, und die Speichelsecretion durch Kauen in Gang gesetzt ist, so wird man alsbald die wahre Reaction des Speichels, die bei gesunden Personen alkalisch ist, erkennen. Es kann geschehen, daß die Mundflüssigkeit weder sauer noch alkalisch, sondern neutral reagirt, wenn nämlich der Schleim nicht in großem Ueberflusse, sondern gerade in genügender Menge vorhanden ist, um das Alkali des Speichels zu neutralisiren, und endlich wird man den Speichel oder vielmehr die Mundflüssigkeit bei einem und demselben Individuum bald sauer und bald alkalisch finden, je nachdem man das Reagenspapier mit verschiedenen Stellen des Mundes in Berührung bringt, mit der Zunge z. B. wo sich der Schleim in größerer Menge anhäuft, oder mit einer Stelle unter der Zunge, wo der Speichel vorhanden ist. Will man sich daher von dem eigentlichen chemischen Charakter des Speichels überzeugen, so muß man damit beginnen den Mund zu reinigen um den Mundschleim zu entfernen, und dann warten bis eine neue Menge reinen unvermischten Speichels secernirt wird, dann wird man, wie gesagt im physiologischen Zustande den Speichel alkalisch finden. Diese Eigenschaft kann jedoch unter dem Einflusse verschiedener krankhafter Zustände verschwinden; der Speichel kann neutral, oder selbst deutlich sauer werden, wie ich es häufig beobachtet habe; diese Modification zeigt sich namentlich bei Krankheiten des Magens und der ersten Wege. So fand ich auch den Speichel sauer (S. meine besondere Abhandlung über den Speichel *) bei Entzündung des Magens, bei Gastritis und diese Reaction findet sich ebenfalls häufig bei Kindern, die am Soor leiden; in dem Maase aber als die Krankheit erlischt, tritt auch wieder die normale Reaction des Speichels hervor.

Der chemische Character des Speichels hat nicht allein in Beziehung zur Physiologie und Pathologie der Verdauungswerkzeuge Interesse, auch in Bezug auf die Verderbniß der Zähne verdient er alle Aufmerksamkeit; es ist in der That sehr wahrscheinlich, daß die saure Eigenschaft dieser

*) Physiologische und pathologische Geschichte des Speichels. Paris 1836.

Flüssigkeit nicht ohne Einfluß ist auf die allgemeine Caries der Zähne, die sich leider so oft zeigt, namentlich in der Jugend, und bei Individuen, die an chronischer Gastritis leiden. *)

Die Vermischung des Speichels mit Mundschleim erkennt man unter dem Microscop durch die Gegenwart von Epithelialzellen, die ebenso wie beim Schweiß keine wesentliche, sondern einen nur zufälligen Bestandtheil dieser Flüssigkeit ausmachen; sie sind das Product der Abschilferung des Schleimhautepitheliums.

Wie beim Schweiße erwähnen wir auch hier wieder, daß man sich des Microscops bedienen könne, um einzelne Modificationen des Speichels durch die Krystallisationen zu erkennen, die sich nach der Verdünstung der Flüssigkeit auf einer Glasplatte erzeugen; im Normalzustande entsteht durch die Verdünstung des Speichels eine schöne Krystallisation, die die Form von Salmiakkrystallen zeigt (Fig. 41.); an dieser Eigenschaft erkannte ein geübter Beobachter, Hr. Lebaillif, ob man nüchtern war, oder bereits gegessen hatte, und es machte ihm Vergnügen, den Personen, die ihn des Morgens besuchten, zu sagen, ob sie bereits gefrühstückt hätten oder nicht. Der Morgenspeichel nämlich, bevor noch seine Secretion durch das Zusichnehmen von Nahrung vermehrt ist, ist mit einer großen Menge Mundschleim vermengt, der an seinen Epithelien erkannt wird, und die so elegante regelmässige Krystallisation der Salze des Speichels undeutlich macht. [40])

---

*) Ein sehr tüchtiger Zahnarzt Herr Regnart hat in dieser Hinsicht sehr interessante Beobachtungen veröffentlicht.

40) Ich finde es um so nöthiger, hier durch einen kleinen Zusatz das Original zu vervollständigen, als dieses Buch doch vorzugsweise für jene bestimmt ist, die in der microscopischen Beobachtung noch wenig geübt sind, und es bei solchen, wie mich eigene Erfahrung gelehrt hat, hauptsächlich darauf ankömmt, daß sie über Alles was sie sehen Aufklärung erhalten, und Epithelien z. B. können Anfänger ebenso sehr in Verlegenheit setzen, wie die complicirtesten Gegenstände einen geübten Beobachter. Ich gebe sonach eine kurze Characteristik jener Objecte, die im Speichel vorkommen, wobei ich mich nicht auf die wesentlichen Bestandtheile desselben beschränke. Betrachtet man einen Tropfen Speichel unter dem Microscope, so zeigen sich vor Allem zahlreiche Epithelialzellen, sogenanntes Pflasterepithelium. Es sind dieß plattrundliche Zellen, oder hautartige Lamellen von ovaler, unregelmässig rundlicher, zuweilen aber auch eckiger Form, in denen sich ein gewöhnlich runder, zuweilen auch ovaler immer aber granulirter Kern befindet. Sowohl Zelle als Kern ist von sehr verschiedener Größe. Diese Epithelien liegen gewöhnlich zu mehreren beisammen, auch

Von der Galle.

Die Galle wird uns noch weniger beschäftigen wie der Schweiß und Speichel, da diese Flüssigkeit in microscopischer Beziehung wenig Interessantes darbietet; die Galle ist eine alkalische Flüssigkeit von sehr verschiedenem Aussehen, bald grün, bald braungrün, mehr oder minder dickflüssig, immer aber ohne regelmässige characteristische Theilchen unter dem Microscop betrachtet. Wenn man einen Tropfen dieser Flüssigkeit zwischen zwei Glasplättchen bringt und bei einer beliebigen Vergrößerung der microscopischen Untersuchung unterwirft, so entdeckt man darin weder regelmässige Kügelchen, noch Spuren von Organisation, sondern nur amorphe Theilchen ohne unterscheidende Charactere, die in der Flüssigkeit herumschwimmen, und wahrscheinlich nichts sind, wie Gallenblasenschleim in concretem Zustande; alle Höhlen nämlich, und alle Canäle des thierischen Haushaltes, durch welche irgend eine Flüssigkeit (?) strömt, oder in denen eine solche verweilt, secerniren eine Materie, eine Art Schleim, der dazu bestimmt zu sein scheint, die Wände dieser Höhlen und Canäle von der Einwirkung der in ihnen enthaltnen Flüssigkeit zu schützen.

---

wohl übereinander; da sie aber vollkommen durchsichtig sind, so kann man demungeachtet ihre Contouren ganz gut unterscheiden. — Ein zweites microscopisches Element des Speichels sind die sogenannten Speichelkörperchen, identisch übrigens mit den Schleimkörperchen, d. h. runde, granulirte Körperchen mit deutlichen Umrissen, und zwei bis drei, auch mehrere Kernkörperchen, die aber erst bei stärkeren Vergrößerungen genau beobachtet werden können. Weber fand die mittleren von 0,004 bis 0,005‴; nach Krause haben sie 0,0012 bis 0,0025‴. Die Angaben schwanken übrigens zwischen 0,001‴ bis 0,01‴. Dieß rührt offenbar von Mißverständnissen her. Die Speichelkörperchen sind halbdurchsichtig, von graulicher Färbung, und senken sich, wenn man Speichel in einem Cylinderglase der Ruhe überläßt, zu Boden.

Als sehr häufige Beimengung des Speichels findet man, besonders nach Genuß von Nahrung Speisereste, namentlich Pflanzen- und Muskelfasern. Erstere zeichnen sich durch ihre Spiralform aus und können deßhalb nicht verkannt werden, und letztere gewöhnlich von willkürlichen Muskeln stammend, sogenannte Muskelfasern mit Querstreifen, auch gegliederte, animalische Muskelfasern, zeigen gewöhnlich eine in scharfen Winkeln abgesetzten oder zickzackförmigen Verlauf, bestehen aus deutlich sichtbaren nebeneinanderliegenden Längsfasern, und sind durch vollkommen deutliche Querstreifen stellenweise abgetheilt; sie sind gewöhnlich ziemlich durchsichtig, zuweilen aber auch noch mit einer structurlosen membranösen Scheide versehen, die gewöhnlich eine gelbliche Farbe besitzt.

Der Ueberf.

Zuweilen findet man in der Galle Fragmente von Gallensteinen, die hauptsächlich aus Cholostearin bestehen, das unter folgender Form krystallisirt (Fig. 42.).

Aehnliche Krystalle finden sich sehr häufig in dem Contentum von Abdominalcysten und namentlich jenen der Ovarien, wo sie wie Glimmerplättchen schwimmen.

Es ist bekannt, daß die Galle in Berührung mit concentrirter Salpetersäure anfangs eine dunkelgrüne Färbung annimmt, die aber nach und nach und durch Zusatz von mehr Säure ins Blaue, und endlich ins Rothe übergeht: es ist diese Eigenschaft sehr bequem um die Gegenwart von Galle in irgend einem Stoffe, und besonders im Urin nachzuweisen; hiezu ist jedoch nothwendig, daß die Galle in einer nicht unbedeutenden Menge zugegen ist, sonst wird die Reaction nicht deutlich; so geschieht es beim Urin von Icterischen nicht selten, daß durch Salpetersäure darin nur eine grüne Färbung entsteht, kein Uebergang derselben aber in Blau und Roth.

Ich erwähne dieser Eigenschaft nur deßhalb, um dabei zu bemerken, daß sie sich in ausgezeichnetem Grade bei den kleinsten mit Gallenfarbstoff getränkten Theilchen zeigt, wenn man dieselben unter dem Microscop mit Salpetersäure behandelt. Bringt man ein Tröpfchen Galle zwischen zwei Glasplättchen, oder besser noch irgend ein Fragment eines Stoffes, Schleim, coagulirtes Albumin, oder irgend eine mit Galle getränkte Substanz, und läßt man zwischen die Gläschen concentrite Salpetersäure durch Capillaritätwirkung eindringen, so sieht man alsbald den Gegenstand sich mit einem Kreise umgeben, der grün, blau und roth erscheint. Es kann dieß von Nutzen sein, um die Gegenwart von Galle da zu erkennen, wo ihre Menge zu gering ist, um durch einen größern Versuch in einem Reagensglase nachgewiesen werden zu können, auch könnte diese Reaction auf den Ursprung von pathologischen Producten leiten, wie ich dann auch selbst in einem Falle wo es sich darum handelte zu wissen, ob ein Abscеß mit dem Darme communicire, mich überzeugte, daß die mit dem Eiter gemengten gelben Partikelchen aus dem Darme kamen, da sie mit Salpetersäure deutlich die Reaction auf Galle gaben.

Zusatz.

Wenn Donné in Obigem erklärt, die Galle zeige unter dem Microscop nichts Bemerkenswerthes, so befindet er sich im Irrthum, denn die microscopische Untersuchung derselben ist in mehr als einer Hinsicht interessant, und dieselbe zeigt allerdings regelmässige organisirte Theilchen, die besonders in histologischer Beziehung Aufmerksamkeit verdienen. Uebrigens findet man in allen mir bekannten Werken über Microscopie die

Galle sehr stiefmütterlich behandelt, und deßhalb will ich versuchen, durch eine ausführlichere Beschreibung der darin vorkommenden Elemente, zu welcher ich durch genaue Beobachtung von mehr als 100 Fällen allerdings berechtigt sein dürfte, das gegen sie begangene Unrecht wieder gut zu machen.

Betrachtet man ein Tröpfchen Galle, zu einer dünnen Schichte ausgebreitet bei einer ungefähr 300fachen Vergrößerung unter dem Microscop, so beobachtet man in Mitte einer mehr oder minder tiefgelben Flüssigkeit folgende constante Elemente:

1) Moleculäre Körnchen im aufgeschwemmten Zustande, dem Albumingerinnsel ähnlich, welches Albuminlösungen, oder albuminhaltige Flüssigkeiten zuweilen ausscheiden, nur gelb bis gelbbraun gefärbt, und das Licht stark brechend. Diese angehäuften Granulationen sind nun entweder coagulirter Gallenblasenschleim oder Farbstoffgranulationen; da aber der Gallenblasenschleim, wie ich mehrfach beobachtete, wenn er durch schwache Säuren coagulirt wird, nicht die moleculäre Form, sondern die durchscheinend häutige annimmt, so halte ich es für wahrscheinlicher, daß obige Körnchen Pigmentmolecule sind.

2) Epithelium der Gallenblase und der Gallenwege. Dieses Epithelium zeigt so bemerkenswerthe Verhältnisse, nnd gibt so gute Gelegenheit, die histologische Natur des Epitheliums im Allgemeinen, und namentlich das Cylinderepitheliums zu studiren, daß ich mich dabei länger aufhalten will. In jeder Galle zeigen sich nämlich, besonders häufig aber, wenn man den in einem Cylinderglase sich absetzenden trüblichen Theil zur Beobachtung wählt, oder mit einem Messerchen leicht über die Gallenblasenschleimhaut hinfährt, und das haften Gebliebene untersucht, verschieden große gewöhnlich aber $^1/_{25}$ bis $^1/_{20}$''' D. große, unregelmässige, viereckige, polygonische, wohl auch rundliche gelbliche Plaques oder Lamellen, die aus kleinen vollkommen deutlichen $^2/_{500}$ — $^3/_{500}$''' Längen- und $^1/_{500}$''' Dickendurchmesser besitzenden polygonischen, hexaedrischen, zuweilen ebenfalls rundlichen Zellen zu bestehen scheinen, die nur schwach granulirt sind. Die Intercellularsubstanz ist gewöhnlich etwas dunkler gefärbt, und einem Capillargefäßnetz nicht unähnlich. Besonders bemerkenswerth ist, daß die obigen Lamellen gewöhnlich keine scharfen Contouren zeigen, sondern gleichsam verwischt und franzig enden. Zuweilen liegen die Zellen dieser Plaques wie dachziegelförmig übereinander, und geben dem Ganzen ein schuppenartiges Ansehen, zuweilen ist dies nicht der Fall, und dann wüßte ich den Eindruck den das Ganze macht, mit nichts besser zu vergleichen, als mit einem Honigkuchen von oben gesehen. Nach dieser Beschreibung könnte man glauben, das Epithelium der Gallenblase sei

Pflasterepithelium und zwar besonders jenem ähnlich, das man am Peritonäalüberzuge der vordern Bauchwand beobachtet: dem ist aber nicht so; das Epithelium der Gallenblase ist Cylinderepithelium, und obige Plaques sind Epithelialschüppchen von der Fläche aus gesehen. Betrachtet man irgend einen Lappen abgelösten Cylinderepitheliums von der Fläche aus, gleichgültig, ob von oben oder unten, so unterscheidet er sich auf den ersten Blick nicht vom Pflasterepithelium. Die scheinbaren Zellen sind nichts anders wie Cylinderepithelien, welche dicht beisammen liegen, und durch gegenseitigen Druck polygonal geworden sind und die oben angeführte einem Cappillargefäßnetz ähnliche Intercellularsubstanz zeigt die Zwischenräume zwischen den einzelnen Cylindern an. Beobachtet man das erwähnte dachziegelförmige Uebereinanderliegen der Zellen, so ist der Grund ganz einfach der, daß die Lage des Epithelialschüppchens eine solche ist, daß man dasselbe halb von der Fläche und halb von der Seite sieht; eine richtige Ansicht von der Gestalt der cylindrischen Epitheliumzellen erhält man nur durch eine Vergleichung der Uebergänge. Neben den, Pflasterepithelium so ähnlichen Plaques, und jenen dachziegelförmig übereinanderliegenden, beobachtet man nämlich in der Galle häutige Stückchen oder Lamellen von so deutlich faseriger Structur, daß man sie mit Muskelfasern auf den ersten Anblick verwechseln könnte, zeigten sie Querfasern. Diese nun sind nichts wie in Bündeln beisammenliegende Epitheliumcylinder von der Seite aus betrachtet; daß diese drei Ansichten von einem und demselben Gegenstande herrühren, erkennt man wie gesagt erst durch genaues Studium der Uebergänge. Ausser diesen faserigen zuweilen theilweise von einander getrennten Cylinderbündeln sieht man immer auch einzelne, und kann sich dann überzeugen, daß sie eine mit den gewöhnlichen Epitheliumcylindern identische Structur besitzen, nur konnte ich, wie auch Henle darin keinen Kern entdecken, obgleich es mir, bei den von der Fläche gesehenen öfters vorkam, als schiene durch die Substanz ein Kern durch. Das Epithelium der Gallenwege, der Gallencanälchen zeigt sich zuweilen in der Blasengalle in Gestalt kleiner Schläuche und schlauchartiger Schüppchen.

Nicht constante microscopische Elemente der Galle, und in derselben vorkommende fremde Substanzen sind folgende:

1) Cholostearin oder Gallenfett; Bouisson hat in seinem Werke: de la Bile etc. Montpellier 1843 die Ansicht ausgesprochen, das Cholostearin sei in der Galle nicht gelöst, sondern nur in freier Vertheilung suspendirt, vorhanden, und könne durch die microscopische Untersuchung nachgewiesen werden. Abgesehen nun davon, daß die dem Buche beigegebene Zeichnungen eher geeignet wären, das Gegentheil zu beweisen,

mag es allerdings sein, daß unter dem heißen Himmel des südlichen Frankreichs, wo Ausscheidungen jeder Art viel häufiger sind, auch eine krystallinische Ausscheidung des Cholostearins in der Galle häufiger vorkommt; ich aber konnte unter mehr wie 100 Fällen nur 3mal Cholestearin in der Galle in Gestalt der gewöhnlichen, äusserst zierlichen regelmässigen rhombischen Tafeln und Blättchen entdecken, und zwar in den Gallen von an **Nephritis chronica, Atrophia post Typhum** und **Hypertrophia cordis** Verstorbnen. Im letzten Falle setzte die Galle, nachdem sie in ein Cylinderglas fließen gelassen worden war, nach kurzem Stehen ein reichliches Sediment ab, welches sich schon dem freien Auge als aus schimmernden Partikelchen von krystallinischem Gefüge bestehend zu erkennen gab. In diesem Falle enthielt die Galle auch 20 Gallensteine, und dieses Sediment war offenbar das Material für einen neuen, und sonach der erste Grad der Gallensteinbildung.

2) Margarinkrystalle; dieselben beobachtete ich nach dem Verdunsten des Tröpfchens in Gestalt sternförmig zusammengefügter Nadeln in der Galle eines an **Nephritis chronica** Verstorbenen, desselben, bei dem ich Cholestearin gefunden hatte, wodurch sich, wie auch durch die chemische Analyse eine bedeutende Vermehrung der Fette der Galle zu erkennen gab.

3) Fettkügelchen beobachtete ich zweimal und zwar in der Galle eines an Tuberculose und eines an Typhus Verstorbenen, bekanntlich Leiden, wo sich Fett auch in andern Se- und Excreten in reichlicher Menge findet.

4) Taurin: der Beschreibung dieses schönen krystallinischen Körpers muß ich nothwendiger Weise eine kleine Erörterung voranschicken.

Demarcay, und nach ihm Theyer und Schlosser haben gefunden, daß die Producte der Zersetzung der Ochsengalle durch Mineralsäuren Choloidinsäure: eine stickstofffreie, kohlenstoffreiche, harzartige Säure, Taurin, ein schön krystallisirter, stickstoff- und schwefelhaltiger Körper, und Ammoniak seien. Ich habe durch eine Reihe von Versuchen, und auf elementaranalytischem Wege dargethan, daß bei der Gallengährung, d. h. der freiwilligen Zersetznng der Ochsengalle unter dem Einflusse des als Ferment wirkenden Gallenblasenschleims ein Zerfallen der Gallensäure in dieselben Producte, nämlich in Choloidinsäure, Taurin und Ammoniak stattfinde (Tagbl. zur 23. Versamml. deutsch. Naturf. u. Aerzte. Nürnberg Nro. 4.), und ich wünschte nach dieser Beobachtung zu erfahren, ob die Menschengalle unter gleichen Verhältnissen sich ebenso zersetze, um so sehnlicher, als bekanntlich Kemp die Ansicht ausgesprochen und durch Elementaranalysen dargethan haben wollte, daß die Menschengalle eine von der Ochsengalle ganz verschiedene Zusammensetzung besitze. Frische Ochsengalle wird bekanntlich durch schwache

Säuren, durch Essigsäure z. B. nicht präcipitirt, gefaulte hingegen allerdings; es wird nämlich daraus Choloidinsäure niedergeschlagen, und die Bildung von Choloidinsäure darin dadurch angezeigt, daß die früher neutrale oder schwach alkalische Reaction der Gallenlösung in eine deutlich saure übergeht. Gleichzeitig mit dem Auftreten dieser sauren Reaction tritt auch Fällung durch Essigsäure auf. Ich hatte nun auch bei der Menschengalle einigemal saure Reaction bemerkt, und immer wurde dann aus der vom Schleim befreiten Galle durch Essigsäure ein Körper niedergeschlagen, der sich wie Choloidinsäure verhielt, dessen Menge aber viel zu klein war, um an eine Elementaranalyse denken zu können. Taurin aber konnte ich lange Zeit hindurch in der Menschengalle nicht auffinden. Bei gefaulter Ochsengalle bleibt das Taurin, wenn man die zur Trockne abgedampfte Galle mit starkem Alcohol auszieht, als in diesem unlöslich, beim Schleim zurück, und kann sogleich durch die microscopische Untersuchung erkannt werden. Neben amorphem Gerinnsel (zersetztem Schleim) erscheint es unter dem Microscop in Gestalt schöner sechs- und vierseitiger Prismen, mit schiefer Zuspitzung, die vollkommen durchsichtig sind; in Wasser lösen sie sich auf, sind aber unlöslich in Alcohol; von Salpetersäure werden sie ebenfalls aufgelöst. Eine zweite Methode der Gewinnung des bei der Gallengährung gebildeten Taurins besteht darin, daß man in frischem Zustande von Schleim und Farbstoffen befreite Ochsengalle in Wasser löst, mit etwas Darmschleim oder dergleichen versetzt und faulen läßt; die Choloidinsäure wird dann durch Essigsäure vollständig ausgefällt, und das durch Essigsäure nicht Gefällte zur Trockne abgeraucht und mit starkem Alcohol ausgezogen, wobei Taurin zurückbleibt. Die Menge desselben ist aber immer im Verhältniß zur gebildeten Choloidinsäure sehr gering; sie verhält sich wie 1:5 und ist auch absolut sehr gering; denn 10—12 Ochsengallen auf diese Weise behandelt, geben nur sehr wenig (ungefähr 2—3 Grammes) Taurin. Es war demnach sehr natürlich, daß die Auffindung des Taurins in der Menschengalle, deren Menge so gering ist, und die namentlich wenig von dem wesentlichen Bestandtheile der Galle enthält, mögen wir diesen Bilin- oder Gallensäure nennen, gleichviel, — mit großen Schwierigkeiten verbunden sein mußte. Einige Male entdeckte ich in dem durch Essigsäure nicht gefällten, abgedampften und mit starkem Alkohol ausgezogenen Theil prismatische Krystalle. Dieselben zeigten aber rechtwinkliche Endflächen, und konnten auch möglicher Weise essigsaures Natron sein; ich hielt sonach mein Urtheil zurück, bis es mir gelang, schöne, dem Taurin aus der Ochsengalle ganz gleiche, durchsichtige prismatische Krystalle in Galle aufzufinden, bei der keine Essigsäure ins Spiel gekommen war.

Menschengalle, so frisch, als sie zu erhalten war, wurde nämlich von Schleim befreit, durch Knochenkohle entfärbt, abgedampft, und in Wasser gelöst, um sie gähren zu lassen; sie löste sich jedoch nicht mehr klar in Wasser, sondern milchig. Sie wurde sonach wieder zur Trockne abgeraucht, und mit Alcohol von 90° ausgezogen; es blieb eine krystallinische Masse zurück, die aus Kochsalz und einzelnen sehr schönen microscopischen Krystallen von Taurin bestand.

Die Auffindung des Taurins in der Menschengalle durch das Microscop ist meines Erachtens deßhalb von Wichtigkeit, weil daraus mit großer Wahrscheinlichkeit hervorgeht, daß die Zusammensetzung der Ochsengalle mit jener der Menschengalle identisch ist, und Kemp wohl deßhalb nur verschiedene Resultate erhielt, weil er Galle analysirte, die bereits durch Choloidinsäure gleichsam verunreinigt war; wie ich mich nämlich durch meine zahlreichen Versuche zur Genüge überzeugte, zersetzt sich die Menschengalle sehr rasch. Auch scheint Kemp die Galle nicht entfärbt zu haben. Das Taurin in der Menschengalle erscheint so auch wie jenes aus der Ochsengalle unter dem Microscop in Gestalt schöner durchsichtiger, sechs- und vierseitiger rhomboidischer Prismen mit schiefen Endflächen. Durch Zusatz von etwas Wasser oder Salpetersäure verschwinden sie.

5) Blut; wo solches in der Galle vorkommen würde, könnte man es, falls die Galle nicht ausserordentlich dünnflüssig wäre, an der Gegenwart von Blutkörperchen erkennen. Hünefeld hat zwar angegeben, daß sich die Blutkörperchen mit Galle in Berührung augenblicklich auflösen; ich habe aber bereits beim Blut erwähnt, daß meine Erfahrung mich gelehrt hat, daß von einer raschen Auflösung der Blutkörperchen keine Rede sei, und daß es überhaupt sehr auf die Concentration der Gallenlösung ankomme; ist dieselbe sehr concentrirt, so wird durch einen exosmotischen Proceß den Blutkörperchen Wasser entzogen, und dieselben schrumpfen demzufolge ein, werden runzlich, aber keineswegs ganz unkenntlich. Bei sehr verdünnten Gallenlösungen aber geht das Umgekehrte vor sich; die Blutzellen nehmen Wasser auf, werden sphärisch, und können selbst platzen.

6) Eiter; wenn Eiter in der Galle vorkömmt, so rührt derselbe gewöhnlich von Abscessen der Leber, der Gallenwege, oder der Gallenblase selbst her, und kann unter dem Microscop an den Eiterzellen erkannt werden. Frerichs hat zwar in einer vor Kurzem erschienenen Abhandlung angegeben, die Eiterzellen seien immer schon zerstört, und man beobachte in der Galle nie ganze Eiterkörperchen; dieß ist aber meiner Erfahrungen zufolge unrichtig; allerdings ist ein großer Theil derselben schon desagregirt, in seine Kerne und Kernkörperchen zerfallen, neben denselben aber ent-

deckt man immer auch noch ganze, unversehrte Eiterzellen. Es ist dieses theilweise Zerfallen der Eiterzellen übrigens für die Galle durchaus nicht eigenthümlich, denn wie auch Donné weiter oben erwähnt, findet ein solches Zerfallen bei jedem Eiter statt, der längere Zeit in einer Höhle eingeschlossen war. Eiter in der Galle gibt sich jedoch auch schon durch eigenthümliche physicalische Beschaffenheit der Galle zu erkennen, eine solche Galle reagirt nämlich sauer, ist mißfarbig, und riecht ganz eigenthümlich, ungefähr wie verdorbenes Consommé; die saure Reaction rührt nicht von der Bildung saurer choloidinsaurer Salze und choleinsaurer Salze, sondern von der bei der Zersetzung des Eiters auftretenden Milchsäure her. Von einem an pleuritis exsudativa plötzlich verstorbenen Individuum erhielt ich einst die Galle zur Untersuchung die ein ganz exquisites Exemplar von eitriger Galle darstellte. Dieselbe war dünnflüssig, lichtgelb, milchig trübe, roch cadaverös, und reagirte stark sauer. Nachdem sie eine Zeit lang der Ruhe überlassen war, setzte sich ein Sediment ab, welches schon äusserlich mit einer eitrigen große Aehnlichkeit besaß. Unter dem Microscop erwies sich dieses Sediment als aus Eiterzellen bestehend; theilweise sehen dieselben wie zerrißen, verzogen, und halbzerstört aus, einige waren aber noch ganz unversehrt, besaßen deutliche Contouren und einen Kern mit 2 bis 3 Zellenkernen. Einzelne Kerne waren in großer Menge als Ueberreste zerstörter Eiterzellen vorhanden. Etwas der Galle mit etwas Wasser verdünnt, und gekocht, schied Albumin in Flocken aus. Es war sonach unzweifelhaft Eiter zugegen, woher derselbe aber stammte, konnte ich nicht ermitteln, da der Sectionsbericht mir nur sehr mangelhaft mündlich mitgetheilt wurde. Wahrscheinlich war ein mit den Gallenwegen communicirender Leberabsceß vorhanden gewesen. Die Gallenblasenschleimhaut zeigte ausser einigen cadaverösen Corrosionen nichts Bemerkenswerthes. Ein Destillationsversuch gab ein wasserklares, wie verdorbenes Consommé riechendes vollkommen neutrales Destillat, während der Rückstand stark sauer geblieben war. Alle flüchtigen Säuren waren somit ausgeschlossen. Zu einer weitern Untersuchung reichte das Material nicht aus.

Vom Harn.

Das Studium des Harns ist recht eigentlich der Triumph des Microscops in Bezugnahme auf die Kenntniß der Stoffe, die sich so häufig in dieser Flüssigkeit absetzen, und Sedimente bilden, deren Erkennung in vielen pathologischen Zuständen von großer Wichtigkeit ist; einerseits können mehrere dieser Materien nur mittels der microscopischen Untersu-

chung erkannt werden, und anderseits ist eine große Zahl der im Allgemeinen durch die chemische Analyse nachweisbaren Stoffe, letzterer wegen der ausserordentlich geringen Menge in der sie im Harn vorkommen, unzugänglich; so zwar, daß, mag es sich nun um organisirte Producte, wie Blut- und Eiterkörperchen, Samenfäden u. s. w., Gegenstände, die nur durch die microscopische Untersuchung ermittelt werden können, oder um andere theils organische, theils anorganische Stoffe handeln, wie z. B. Harnsäure, phosphorsaure Ammoniak-Magnesia ꝛc. die chemisch nachweisbar sind, aber in Mitte der complexen Flüssigkeit in geringer Menge vorhanden, der Untersuchung leicht entgehen, immer das Microscop unentbehrlich ist.

Abgesehen aber von diesen gewichtigen Gründen, für die Unentbehrlichkeit der microscopischen Untersuchung bei der Analyse der Harnsedimente, ist noch ein anderer Grund vorhanden, der bei dem gegenwärtigen Stande der Wissenschaft dieses Instrument dem Praktiker nothwendig macht: die chemische Untersuchung nämlich ist dem größten Theile der Aerzte viel weniger zugänglich, und die medicinische Praxis verlangt nicht allein leicht ausführbare, sondern auch schnelle Mittel; wir können nicht immer acht Tage, oft selbst nicht zwei Tage warten, um zu erfahren, welcher Natur ein Harnsediment ist; die Antwort haben wir in einigen Stunden, und selbst in wenigen Augenblicken nöthig; dieser praktischen Anforderung kann aber bis nun nur das Microscop genügen.

Wollte man sich übrigens noch ferner von dem Nutzen und den Vortheilen dieser Methode überzeugen, so würde es genügen, um einige Jahre zurückzugehen, in eine Zeit, wo das Microscop zur Untersuchung des Urins von Kranken noch keine Anwendung fand, und daher das Studium und die Kenntniß der Harnsedimente noch so mangelhaft waren, daß die Mehrzahl der Aerzte und die geschicktesten Kliniker in die größte Verlegenheit geriethen, wenn es sich darum handelte ein eitriges Sediment von einem Sediment von Salzen, von harnsaurem Ammoniak z. B. oder von Tripelphosphat zu unterscheiden; dieser Gegenstand war in der That, man verzeihe mir den Ausdruck, eine wahre Eselsbrücke für die Aerzte, und noch heutzutage, obgleich der Gegenstand von allen Seiten vollkommen beleuchtet ist, und allen jenen, die sich an das Microscop als das einzige Instrument wandten, das die Natur der Sedimente in allen Fällen zu ermitteln vermag, klar sein wird, ich wiederhole es, noch heutzutage sind es die wenigsten Aerzte die mit demselben umzugehen verstehen, und im Stande sind, die Gegenwart von Samenthierchen, Krystallen von oxalsaurem Kalk, oder Fermentkügelchen im Urin nachzuweisen.

Demungeachtet stehe ich nicht im Geringsten an zu behaupten, daß es vielleicht zu keiner Zeit nothwendiger war, sich mit einem gründlichen Studium des Harns zu beschäftigen, als eben jetzt; weniger vom Standpunkte der Physiologie und Pathologie im höheren Sinne und der sich daran knüpfenden Fragen, als vielmehr um die Irrwege zu vermeiden, in die man in Bezug auf gewisse Leiden, die man für Blasen- und Harnröhrenleiden hält und demgemäß behandelt, von Tag zu Tag mehr geräth, indem sie gewöhnlich nichts weiter sind, als eine Folge qualitativ veränderter Secretion, welche Veränderung auf die Organe, durch die die Secretionsflüssigkeit strömt, und die davon bespühlt werden, natürlich eine Rückwirkung äussern muß; wie oft ist es mir nicht vorgekommen, und wie häufig kömmt es mir nicht noch vor Kranke zu sehen, die man einer mehr oder minder schmerzhaften Behandlung unterwarf, die minder unschuldig ist, als man glaubt, um vorgebliche Hindernisse im Canal oder Blasenhalse zu beseitigen, um wie man sich ausdrückt, die Sensibilität dieser Theile *umzustimmen*, und bei denen der Gegenstand, mit dem man sich beschäftigte, und auf den die ganze Aufmerksamkeit und Behandlung gerichtet war, nur einen sehr untergeordneten Werth als einfacher Folgezustand der Beschaffenheit des Urins hatte! Ich will mich hier jedoch ganz unumwunden aussprechen und die Frage auf direkte Weise behandeln, da sie sich aus dem Studium des Urins und namentlich aus der microscopischen Untersuchung dieser Flüssigkeit von selbst löst.

Meiner Meinung zufolge also, und abgesehen von aller Rivalität und aller eigennützigen Absicht, einzig und allein gestützt auf die von mir bereits beobachteten äusserst zahlreichen Thatsachen, werden die sogenannten Krankheiten der Harnwege viel zu einseitig vom chirurgischen Standpunkte als organische und mechanische Leiden betrachtet, und demgemäß behandelt.

Ich will damit keineswegs läugnen, daß vielen Krankheiten ein materielles Hinderniß zu Grunde liege, eine Anschwellung der Prostata oder eine Verengerung der Harnröhre; ich kenne den Einfluß, den eine mechanische Verletzung des Excretionsapparates, ein dem freien Ausfluß der Flüssigkeit sich entgegensetzendes Hinderniß auf die Blase und selbst auf die Secretionsorgane des Harns auszuüben vermag; aber gerade deßhalb weil mir diese Reflexwirkung dieser Verletzungen auf die Function der Ausscheidung bekannt ist; gerade deßhalb weil ich Zeuge von den sehr übeln Folgen war, welche bei einigen empfindlichen Individuen die scheinbar unschuldigsten Handgriffe hatten, oder die wenigstens die am Allgemeinsten verbreiteten zur Folge haben können, eben deßhalb glaube ich, daß es nun einmal Zeit wäre die Krankheiten der Harnwerkzeuge mehr

vom physiologischen, so wie eigentlich medicinischen Standpunkte aufzufassen, die Anwendung manueller Verfahren aber auf wirklich chirurgische Fälle zu beschränken.

Daraus daß man die Sonde, Cauterisations- und Scarificationsinstrumente ꝛc. in Paris vielleicht hundertmal des Tages einführt, ohne daß jemand, nicht einmal die Kranken dagegen protestiren, folgt gewiß keineswegs, daß dieses Verfahren keinen Nachtheil bringe, und keine üblen Folgen nach sich ziehen könne; ich bin weit entfernt, die fast allgemeine Ansicht, die Einführung einer Sonde oder einer einfachen Bougie in die Harnröhre sei etwas ganz Unschuldiges, zu theilen; abgesehen von den Folgen die man bei Greisen beobachten kann, die man nur ein einzigesmal zu sondiren genöthigt ist, und noch mehr bei jenen, bei denen man eine Sonde beständig liegen lassen muß, hat man nicht selten Gelegenheit einen unglücklichen Ausgang bei Leuten vom beßten Alter scheinbar sehr unbedeutende Operationen in und an der Urethra nehmen zu sehen; ich wenigstens sah wahrhaft schreckliche und traurige Beispiele der Art; unter andern führe ich den Fall eines ganz gesunden Militärarztes an, der sich wegen einer höchst unbedeutenden Verengerung der Harnröhre, die ihm nicht im Geringsten beschwerlich ward, aus bloßer Vorsicht, und in der sichern Ueberzeugung, daß eine so unbedeutende Operation keine übeln Folgen haben könne, drei bis vier Scarificationen (Mouchetures) machen ließ; nach der vierten von einer geschickten Hand sehr vorsichtig ausgeführten Scarification erklärte sich eine Cystitis. Die Entzündung verbeitete sich bis zu den Nieren, und als ich den Kranken sah, litt er an einer ausgesprochenen Nephritis purulenta, der er wahrscheinlich bereits erlegen ist; es ist hier nicht der Ort, Fälle dieser Art zu sammeln, ich könnte aber eine große Zahl anführen, die durch das allgemein verbreitete chirurgische Verfahren veranlaßt wurden.

Betrachtet man den sympathischen Einfluß der Affectionen der Harnröhre und der Blase auf die Harnsecretionsorgane, oder stellt man sich auf einen mehr physiologischen Standpunkt, und theilt, statt in den Krankheiten der Geschlechts- und Harnwerkzeuge nur locale und primäre Leiden zu sehen, inneren medicinischen Ursachen bei ihrer Entstehung eine wichtigere Rolle zu: mit andern Worten, schreibt man der Secretionsstörung und den dadurch bedingten Veränderungen in der Zusammensetzung des Harns einen Theil jener Affectionen zu, die die specialistischen Chirurgen ausschließlich von einer mehr oder minder deutlich ausgesprochenen Verengerung der Harnröhre, von einem besondern Zustande der Schleimhaut derselben, von einer zuweilen ganz ungewissen Anschwellung der Prostata ꝛc. herleiten, — in beiden Fällen, immer ist es wesentlich

die Beschaffenheit des Harns zu erforschen, und sich von seiner mehr oder minder anormalen Zusammensetzung Rechenschaft zu geben.

Im Resumé läßt sich die Frage über die specielle Chirurgie der Harnwege, wie sie heutzutage geübt wird, und die medicinische Auffassung der erwähnten Krankheiten, wie wir sie für eine bestimmte Classe derselben im Auge haben, folgendermaßen stellen: ist die einzige und erste Ursache der Harnbeschwerden, des häufigen Dranges zum Uriniren, des Schmerzes bei demselben, und des ganzen Gefolges von Blasenleiden mit Functionsstörung dieses Organs, und mit Secretion eines krankhaft veränderten, schleimigen, eitrigen Secretes u. s. f. immer eine mechanische Verletzung, ein mechanisches Hinderniß, das man vor Allem zerstören muß, und gegen welches die ganze Behandlung gerichtet sein muß? oder hängen diese Zufälle nicht vielmehr in vielen Fällen von einer Veränderung einer Schärfe, wie die Alten gesagt hätten des Urins ab, die in Folge übermässiger Reitzung des Secretionsorgans, irgend einer Functionsstörung der Nieren entstünde?

Die Fälle, die ich zu beobachten Gelegenheit hatte, lassen mich in dieser Beziehung nicht im Zweifel; zuweilen ist der Harn sehr reich an Salzen, oder an Harnstoff, sehr sauer, enthält einen Ueberschuß von Kleesäure, wohl auch Blutbestandtheile, und besitzt eine eigenthümliche Beschaffenheit, eine Schärfe, die die Blase reitzt, Contractionen derselben veranlaßt, auf die Harnröhre irritirend einwirkt, Jucken, Brennen verursacht, eine schleimige Secretion bedingt, und endlich selbst die Organe mit denen er in Berührung ist, zu verändern vermag, da ein so modificirter Harn auf die erwähnten Organe als fremder Körper wirkt; zuweilen hingegen ist der Harn arm an fixen Stoffen, die freie Säure (?) die er gewöhnlich enthält, wird durch ein Alkali ersetzt ꝛc.; auch dann ist wieder die Veränderung der Membranen und Gewebe nur eine Folge der abnormen Beschaffenheit des Urins, und die Aufmerksamkeit des Arztes, sowie seine Behandlung muß sonach auf die Function und die Natur der secernirten Flüssigkeit gerichtet sein.

Allgemeine und wohlbekannte Thatsachen kommen dieser Ansicht von der Entstehung einer gewissen Classe von Krankheiten der Harnwege wohl zu statten; bei der **Diathesis alcalina** nach **Prout**, die **Rayer** für eine **Nephritis chronica** hält *) verändert sich die Blase bald unter dem Ein-

*) **Traité des Maladies des Reins, Paris 1840** — (deutsch: Die Krankheiten der Nieren und die Veränderungen der Harnsecretion von P. Rayer übersetzt von **Dr. Landmann**, Erlangen 1844.).

fluſſe der in ihr enthaltenen alkaliſchen Flüſſigkeit, und zugleich findet man die phosphorſauren Ammoniak-Magneſiakryſtalle, die der Harn dann abſetzt, mit einer mehr oder minder reichlichen Menge Schleims vermiſcht; auch bei den an zuckeriger Harnruhr leidenden Kranken erleidet die Blaſe unter dem Einfluſſe der zuckerigen Flüſſigkeit, von der ſie beſtändig beſpült wird, organiſche Veränderungen.

Kranke, deren Harn ſtark gefärbt, dem Biere ähnlich iſt, wie ſie ſich ausdrücken, beklagen ſich häufig über Unwohlſein, Schwere in der Blaſe, und Schmerz beim Uriniren. Dieſe Zufälle werden in der Regel einer Anſchwellung der Proſtata, einem eigenthümlichen Zuſtande der Urethralſchleimhaut zugeſchrieben, und zwar nur aus dem Grunde weil Drang zum Uriniren vorhanden iſt, die Blaſe ſich nur unvollſtändig entleert und dem Harn Schleim beigemengt iſt. Die in dieſem Sinne geleitete Behandlung, die Dilatations-Umſtimmungs-Cauteriſationsmittel u. ſ. f. haben aber nur ſelten Beſſerung zur Folge, und verſchlimmern häufig nur die Zufälle. Die Kranken ertragen jedoch dieſes Regimen mit um ſo größerer Standhaftigkeit, als ſie in der Regel ſelbſt ſehr geneigt ſind, den Sitz ihres Leidens in die Harnröhre zu verlegen, beſonders wenn ſie ſich gewiſſer Jugendſünden und ihrer Folgen bewußt ſind.

Beobachtet man aber dieſe Kranken aufmerkſam, ſo findet man in der Regel, daß nachdem alle erdenklichen mechaniſchen und chirurgiſchen Mittel erfolglos angewendet worden ſind, die Blaſe immer leidender wird, und im Harn reichlicher Schleim, Muco-pus und endlich wahrer Eiter zum Vorſchein kömmt, während der Harn fortfährt ſehr reich an Salzen und freier Säure zu ſein; die Dyſurie wird immer mehr und mehr zunehmen, der Schmerz ſich bis in die Nierengegend verbreiten, und die Kranken machen auf dieſe Weiſe alle Stadien des Blaſencatarrhs durch.

Bei ſolchen Zuſtänden laſſen die mechaniſchen und chirurgiſchen Mittel nicht nur allein im Stiche, ſondern ſind ſelbſt häufig ſchädlich; ſie bekämpfen Hinderniſſe und organiſche Veränderungen, die nicht exiſtiren; deßhalb muß man im Beginne ſolcher Leiden zu den eigentlich mediciniſchen Heilmitteln, zu localen Blutentziehungen, zu milden gelind abführenden Getränken, und den verſchiedenen geeigneten Bädern greifen; die Zuſammenſetzung des Urins und die Urinſecretion muß man umzuſtimmen ſuchen, und ſo wird es gelingen die Zufälle zu mildern, und wohl auch ganz zu heben. Es iſt übrigens leicht, in dieſer Beziehung an ſich ſelbſt direkte Verſuche anzuſtellen; es genügt, durch mehrere Tage eine reitzende Diät zu befolgen, gegen ſeine Gewohnheit größere Mengen ſtarken Kaffees, alcoholreichen und edlen Wein zu ſich zu nehmen, oder auch friſchen Sauerampfer in größerer Menge zu eſſen, bald darauf wird

unser Urin eine dunklere Farbe annehmen, reichliche Sedimente von Salzen und krystallinischer Harnsäure, von oxalsaurem Kalk und von Schleim, ja selbst Blutkörperchen bilden, kurz, eine reitzende Beschaffenheit erlangen, die auf die Blase und Harnröhre ihre Rückwirkung äussert, häufigen Drang zum Harnen und das Gefühl von Brennen bei letzterem veranlaßt. Eine milde Diät, gelind abführende, schleimige Mittel, Bäder und Klystire heben diese Zufälle gänzlich; gesetzt aber, man würde die reitzende Diät länger fortsetzen, so wären unfehlbar organische Veränderungen der Blase, und die oben besprochenen chronischen Leiden die Folge. *)

Der Leser möge mir diese Abschweifung, die scheinbar mit dem Gegenstande dieses Werkes in keinem Zusammenhange steht verzeihen; ich hielt es für nothwendig, diese neue Theorie einer Classe von Krankheiten, in Hinsicht deren man sowohl in Bezug auf ihre Aetiologie als auch ihre Behandlung meines Erachtens auf Irrwege gerathen ist, etwas ausführlicher auseinanderzusetzen; diese Ansicht von der Natur und Entstehung einer großen Zahl von Leiden der Harnwege wird wie ich hoffe die Nothwendigkeit ersichtlich machen, den Harn öfter und sorgfältiger, als es bis

---

*) Ich theile in Folgendem ein merkwürdiges Beispiel von dem Einflusse des Zustandes des Gesammtorganismus und äusserer Agentien auf Blasenleiden mit.

Im Beginn des Winters 1842—43 stellte sich mir Herr F., ein Vierziger in folgendem Zustande vor.

Der Harn desselben enthielt eine große Menge zähen, fadenziehenden Schleimes, und setzte ein reichliches eitriges Sediment ab. Patient hatte ein Gefühl von Hitze und Schwere in der Blase, litt beständig an Verstopfung, und seine Wäsche wurde immer durch einen leichten Harnröhrenausfluß verunreinigt, das Allgemeinbefinden sehr gestört, die Hautfärbung gelb, gänzlicher Verlust des Appetits, gedrückte Gemüthsstimmung und mit Hitze abwechselndes Frösteln jeden Abend.

Eine von einem sehr geschickten und empfehlungswürdigen Chirurgen gegen das Blasenleiden eingeschlagne Behandlung scheiterte vollkommen.

Ich rieth Herrn F. nach Neapel zu reisen, und dort den Winter zuzubringen.

Dort, unter dem alleinigen Einfluß des Climas, und ohne irgend eine weitere ärztliche Behandlung erfolgte bei milder passender Diät die Heilung in weniger als drei Monaten; die frühere trockne Haut wurde feucht, die Verdauung besserte sich, und die Stühle erfolgten wieder regelmäßig. Nach sechs Wochen schon wurde der Harn klar, bald verschwanden daraus Schleim und Eiter vollkommen, und fortwährend noch ist er durchsichtig und hell; das Allgemeinbefinden ist ein vortreffliches, der Körper gut genährt, und der Gesichtsausdruck zufrieden (13. Juni 1843.).

nun geschehen ist auf seine Zusammensetzung und Modificationen zu untersuchen, und dem Zusammenhange der letzteren mit den Folgestörungen der Theile, mit denen diese Flüssigkeit in Berührung kömmt, nachzuforschen. In dieser Absicht wollen wir von diesem unsern Standpunkte alle auf den gesunden und kranken Urin bezüglichen Thatsachen, die ärztliches Interesse darbieten, prüfend durchgehen.

Im Urin sind zwei verschiedene Theile zu studiren; der flüssige Antheil desselben, und die darin suspendirten Stoffe; letztere sind entweder schon bei der Emissio urinae im concreten Zustande vorhanden, oder bilden sich erst nach dem Erkalten des Harns in der Ruhe: in beiden Fällen stellen sie die sogenannten Sedimente dar.

Flüssiger Theil.

Obgleich die microscopische Beobachtung sich eigentlich nur auf die im Harn suspendirten Theilchen erstreckt, so gibt sie doch zuweilen auch über den flüssigen Theil nützliche Aufschlüsse. Vollständige Kenntnisse über diesen Theil kann allerdings nur die chemische Analyse geben, und da der Urin eine fast so zusammengesetzte Flüssigkeit ist, wie das Blut, so ist das Studium desselben ein Gegenstand für einen tüchtigen Chemiker; da aber das Microscop einerseits den Aerzten zugänglicher ist wie ein chemisches Laboratorium, und dasselbe allein im Stande ist, die Fragen zu lösen, die die chemische Analyse ungelöst lassen muß, so werden wir suchen, daraus allen nur möglichen Nutzen zu ziehen.

Vor Allem müssen wir die Eigenschaften des gesunden Harnes angeben: Im Normalzustande, und gleich nachdem er gelassen ist, stellt der Urin eine citronengelbe, klare, durchsichtige Flüssigkeit von eigenthümlich aromatischem (?) Geruche, und deutlich saurer Reactien dar. Die saure Reaction des Urins ist eine wesentliche Thatsache, die erst in letzterer Zeit festgestellt worden ist, da die ältern Beobachter sich nicht die gehörige Mühe gaben, um sie ausser Zweifel zu stellen. Es geschah vordem so häufig, daß man den Urin erst dann prüfte, wenn er sich in einem nicht gereinigten Gefässe, in einem stinkenden Nachtgeschirr befand, wenn er bereits zersetzt und ammoniacalisch war; daher die Meinung, der Urin reagire häufig alcalisch, während dies in der That ziemlich selten ist. Selbst in jenen Krankheiten, wie z. B. im typhösen Fieber, wo diese Eigenschaft namentlich angegeben wurde, beobachtet man sie keineswegs häufig; das Erste ist daher, der Harn in einem reinen Gefässe aufzufangen, und sobald als möglich nach dem Lassen auch seine Reaction zu prüfen, um so viel wie möglich Irrthümern, die aus seiner beginnenden Zer-

setzung entstehen könnten, vorzubeugen. Wenn man aber so verfährt, so findet man bei der Mehrzahl der Individuen den Harn deutlich sauer, und nur in Ausnahmsfällen, von denen wir weiter unten ausführlich sprechen werden, zeigt diese thierische Flüssigkeit eine neutrale oder alkalische Reaction; selbst der Kinderharn röthet das Lakmuspapier, und nur in den ersten Zeiten des Lebens, bei Säuglingen ist der Urin neutral oder fast ohne Reaction. Es ist noch nicht lange her, daß man glaubte und es in allen Werken geschrieben fand, der Harn der Kinder sei selten sauer, und ebenso behauptete man, derselbe sei in dieser Lebensperiode trübe; gerade das Gegentheil von der Wirklichkeit.

Im höheren Alter ist der Urin selten klar und durchsichtig, dann ist er aber durch Beimengung krankhafter Stoffe, wie wir später sehen werden, verändert.

Sich selbst überlassen, wird der Harn trübe und fault je nach seiner Natur, den organischen Materien die er enthält, und je nach äussern Umständen, besonders je nach der Temperatur der Luft, mehr oder minder rasch.

Dabei geht seine Durchsichtigkeit verloren, er überzieht sich an der Oberfläche mit einem leichten graulichen oder iridisirenden Häutchen, sein Geruch wird faulig, ammoniacalisch. Infusorien und Pilze entwickeln sich darin, und auch geht er durch alle Stadien der thierischen Fäulniß.

Einige krankhafte Harnarten zersetzen sich viel rascher als andere, während bei einer mittleren Temperatur von 15°, gesunder Urin an zwei Tage unverändert bleibt; kranker Urin wird zuweilen in wenig Stunden faulig und stinkend, ohne daß man diese Erscheinung einer materiellen Ursache, Schleim, Eiter, oder irgend einer andern in der Flüssigkeit suspendirten oder präcipitirten Materie zuzuschreiben vermag; wahrscheinlich rührt diese Eigenthümlichkeit von einem besondern aufgelösten thierischen Stoffe her. Es ist bekannt, daß gewisse Stoffe vom Magen aus sehr leicht in den Harn übergehen, während andere schwierig oder gar nicht dahin gelangen; im Getränk genommene Alkalien sättigen sehr bald die Säuren des Harns, und häufig genügt eine Flasche Vichy-Wasser, um den Urin alkalisch zu machen; wir werden später sehen, welchen Nutzen man aus dieser bemerkenswerthen Eigenschaft gezogen hat. Säuren hingegen scheinen zurückgewiesen zu werden und namentlich Mineralsäuren scheinen nicht in die Blase gelangen zu können; was die vegetabilischen Säuren betrifft, fand ich oft die Oxalsäure im Harn von Kranken, denen ich diese Substanz als Medicament verordnet hatte; die Säure war im Harn an Kalk gebunden, und bei einem an alkalischen Diathese leidenden

Kranken gelang es mir nie, den Urin durch den innerlichen Gebrauch von Oxalsäure in großen Gaben sauer zu machen; er blieb alkalisch und setzte ein reichliches Sediment von Krystallen von oxalsaurem Kalk ab, die mit phosphorsauren Ammoniak-Magnesiakrystallen gemengt waren. [41])

Einige aromatische Prinzipe, wie jenes der Spargel gehen ebenfalls sehr leicht in den Harn über; es ist jedoch hier nicht der Ort, sich näher mit diesen Thatsachen zu beschäftigen, nur will ich bemerken, daß der Riechstoff der Spargeln eine ausgesprochene reitzende Wirkung auf die Blase zu haben scheint: gewisse Kranke sollen sich daher ebenso sorgfältig dieses Gemüses enthalten, wie andere des Sauerampfers.

Dichtigkeit des Harns. — Diabetischer Harn.

Die Dichtigkeit des Harns ist von nicht geringer Wichtigkeit; im normalen Zustande besitzt diese Flüssigkeit, wenn sie bis zu einer mittleren

---

41) Nach der neuesten Arbeit von Liebig über die Constitution des Harns der Menschen und fleischfressenden Thiere rührt die saure Reaction des Harns keineswegs von freier Milchsäure, oder einer andern Säure im Zustande der Freiheit her, und es kann deßhalb auch nicht von einer direkten Neutralisirung des Harns die Rede sein, sondern die saure Reaction des Harns entsteht dadurch, daß die neu gebildete Harn- und Hippursäure, so wie der im Harn als Schwefelsäure auftretende Schwefel der umgesetzten Gebilde den löslichen Phosphaten einen Theil der Basis entziehen, und letztere dadurch in saure Salze verwandeln, während sie selbst gerade nur so viel Basis erhalten, um saure Salze bilden zu können. Wöhler hat schon vor längerer Zeit durch eine Reihe genauer Untersuchungen dargethan, daß die pflanzensauren Alkalien, im thierischen Organismus aufgenommen, in kohlensaure umgewandelt werden, und im Harn als solche erscheinen, der dadurch eine alkalische Reaction erhält: durch den Gebrauch von weinsteinsauren, essigsauren, citronensauren Salzen, oder durch den Genuß vegetabilischer Nahrungsmittel, die viel solcher organischen Säuren enthalten, können wir daher allerdings nach Willkür den Harn alkalisch machen; saure Reaction können wir aber nur negativ dadurch erzeugen, daß wir bei der Nahrung sorgfältig alle Stoffe vermeiden, die Pflanzensäuren oder pflanzensaure Alkalien enthalten, kurz dadurch, daß wir nur animalische Nahrung zu uns nehmen. Wären Donné die Versuche Wöhler's bekannt gewesen, und hätte derselbe es sich überhaupt angelegen sein lassen, richtige Ansichten über den thierischen Chemismus zu erhalten, so wäre er gewiß nicht darauf verfallen, durch den Gebrauch von Oxalsäure den alkalischen Harn sauer machen zu wollen; denn Wöhler schon hat bewiesen, daß die Kleesäure im Harn immer an eine Basis gebunden, als oxalsaurer Kalk erscheine.

Der Uebers.

Temperatur von ungefähr 15° abgekühlt ist, 2 bis 3 Grade nach dem Areometer von Beaumé, oder durch Gewichtszahlen ausgedrückt: wird das Gewicht des Wassers gleich 1000 gesetzt, so wiegt eine gleiche Menge Harn ungefähr 1018; ist der Harn sehr dunkel gefärbt und sehr reich an Salzen, so kann sein specifisches Gewicht bis auf 1030 oder 1040 steigen; ein noch höheres specifisches Gewicht, namentlich bei blassem Harn zeigt gewöhnlich die Gegenwart des Zuckers an, so daß man beinahe mit Bestimmtheit sagen kann: ein blasser über 1040 wiegender Harn sei diabetischer. Beträgt das specifische Gewicht des Harns unter 1040 und über 1020, und der Urin ist sehr blaß, so ist noch einige Wahrscheinlichkeit vorhanden, daß er Zucker enthält; die Gegenwart desselben muß aber dann noch auf eine direkte gleich anzugebende Weise nachgewiesen werden.

Die Dichtigkeit des Harns gibt annähernd zugleich auch die Menge des im Harn enthaltenen Zuckers an; Henry in Manchester dampfte ein Pfund Urin von 1020 spec. Gewicht bis zur Trockne ein und erhielt einen Rückstand, der 382,4 Gran wog; und für jede Einheit, um die das specifische Gewicht zunahm, (bis 1050) vermehrte sich der Rückstand um 19,2 Gran.

Der von Biot zuerst angegebene und so geistreich zur Auffindung des Zuckers benutzte Polarisationsapparat gibt jedoch ein sicheres genaueres Resultat, ohne die chemische Analyse nöthig zu machen; eine Beschreibung dieses Apparates jedoch, der nur für öffentliche Anstalten, wie Spitäler paßt, unterlassen wir, da den gewöhnlichen Bedürfnissen eines praktischen Arztes der Areometer vollkommen genügt; dieses Instrument, in den Urin getaucht, zeigt sogleich an, was man zu wissen nöthig hat, die Zu- und Abnahme der Zuckers nämlich durch die Zu- und Abnahme der Dichtigkeit.

Die Dichtigkeit des Harns genügt jedoch nie besonders für das erstemal, um mit Gewißheit zu behaupten, der Harn enthalte Zucker: immer ist es wenigstens das erstemal nothwendig, sich von der Gegenwart desselben durch eines der folgenden Mittel zu überzeugen.

Es ist bekannt, daß zuckerhaltige Flüssigkeiten gähren, das heißt, daß sie in eine Art Bewegung gerathen, Gase entwickeln (Kohlensäure) wenn sie eine gewisse Zeitlang mit Hefe und Ferment (Bierhefe) bei einer Temperatur von 20 bis 30° sich selbst überlassen werden. Es ist dieß eines der einfachsten und auch sichersten Mittel um die Gegenwart des Zuckers im Harn nachzuweisen: man gibt zu in einem Glase befindlichen Urin ein klein wenig Bierhefe, und überläßt das Ganze in einem warmen Zimmer, auf einem Ofen, wenn es Winter ist, oder besser noch in

einem Wasserbade einen Tag lang sich selbst; im Sommer ist zur Einleitung der Gährung keine künstliche Wärme nöthig.

Enthält der Harn keinen Zucker, so entsteht nichts, keine Veränderung läßt sich bemerken, und die Flüssigkeit bleibt ruhig; ist der Harn hingegen zuckerhaltig, so sieht man bald Gasblasen emporsteigen, die eine Art Schaum bilden, der sich an der Oberfläche der Flüssigkeit ansammelt. Noch sicherer wäre es, das Gas in einem Gasauffangungsapparate zu sammeln, und sich dadurch zu überzeugen, daß es Kohlensäure ist, daß man es in Kalkwasser leitet.

Diabetischer Harn ist fähig ohne Beihülfe von Hefe spontan zu gähren; wird er mehrere Tage lang sich selbst überlassen, namentlich bei warmer Witterung, so wird er trübe, und läßt ein weißliches Sediment fallen, dessen Natur noch vor wenig Jahren gänzlich unbekannt war: seine Kenntniß verdanken wir einerseits der interessanten Entdeckung der eigentlichen Zusammensetzung der Hefe durch Cagniard-Latour und anderseits dem Umstande, daß man endlich anfing, die Harnsedimente überhaupt microscopisch zu untersuchen.

Heutzutage weiß man, daß die erwähnte weißliche Materie aus den sogenannten Fermentkügelchen bestehe; diese von Cagniard-Latour entdeckten Kügelchen sind pflanzlicher Natur, und gehen durch alle Phasen der Vegetation; sie keimen, knospen und vermehren sich während der Gährung; man schreibt sogar ihnen nach der Theorie von Cagniard-Latour und Turpin die Fähigkeit zu, die Gährung einzuleiten. Es ist hier nicht der Ort, diese Theorie zu besprechen, oder ihren Werth zu beurtheilen; wir beschränken uns auf die Angabe der Haupteigenschaften der Fermentkügelchen, um sie wo sie sich finden zu erkennen und zu unterscheiden; viele dieser Kügelchen haben ungefähr die Größe der Körperchen des Menschenbluts, und sind letzteren selbst einigermaßen ähnlich; nicht selten hört man sie von Personen, die sie das erstemal sehen mit auf einem Glasplättchen eingetrockneten Blutkörperchen vergleichen; in der That zeigen sie ähnliche Contouren, ein ähnliches Centrum mit einem dunklen oder hellen Mittelpunkte, je nach der Focaldistanz, der von einem deutlich begränzten Kreise umgeben ist: eine Verwechslung mit Blutkörperchen wäre jedoch nur ungeübten Augen möglich; sie sind minder regelmäßig und minder gleichförmig wie die Blutkörperchen, erscheinen leicht elliptisch und abgeplattet, aber sphäroidal (Fig. 43.). Die chemischen Eigenschaften sind noch characteristischer; die Fermentkügelchen sind in keinem der Agentien löslich, welche die Blutkörperchen auflösen, wie Wasser, Essigsäure und Ammoniak; ebenso unlöslich sind sie in Aether und können daher schlechterdings nicht mit Blutkörperchen oder anderen thierischen Zellen

verwechselt werden. Die Bierhefe bietet die beste Gelegenheit dar, sie genau zu studiren. [42])

Ein noch einfacheres und beinahe noch sicheres Mittel, um die Gegenwart des Zuckers im Harn nachzuweisen, besteht darin, daß man etwas der Flüssigkeit in einem Uhrglase bis zur Syrupsconsistenz verdunsten läßt; der gewöhnliche Urin gibt als Rückstand beinahe nur Salze, während der diabetische einen wahren Syrup zurückläßt, dessen süsser Geschmack unzweifelhaft wird, wenn man etwas mittels des Fingers auf die Zunge bringt; der süße Geschmack aber ist unstreitig eine der wesentlichsten Eigenschaften des Zuckers, jene welche am beßten diese Substanz characterisirt, obgleich es eine Art diabetischen Zuckers gibt, den man nicht süßen nennt; dieser jedoch ist viel seltener, und wo er vorhanden ist, alternirt er häufig bei demselben Kranken und innerhalb wenig Tagen mit dem andern.

Wenn man endlich den zuckerhaltigen Harn bei einer Temperatur von 110 bis 115° in einer geschlossenen Glasröhre längere Zeit dadurch erhält, daß man letztere in ein bis zum Sieden erhitztes salzhaltiges Wasserbad trägt, oder besser noch, wenn man solchen Urin ganz einfach un-

---

42) Merkwürdig ist es, daß die Hefekügelchen sich in der Unterhefe und Oberhefe nach Mitscherlichs Versuchen (S. Monatsbericht der Akademie zu Berlin. Febr. 1843.) auf verschiedene Weise fortpflanzen. Unterhefe nennt man bekanntlich in der Bierbrauerei jene, die sich bei einer Temperatur, die + 7° nicht übersteigt, aber auch nicht bis auf 0° sinkt, vermehrt, und die das Gährungsmittel beim bayrischen Bier ist; die Oberhefe hingegen vermehrt sich bei einer Temperatur von ungefähr + 25°, und ist am schönsten ausgebildet beim Weißbier. Beide sind vegetabilische Wesen. Die Unterhefe nur, die aus einzelnen Kügelchen von den verschiedensten Dimensionen besteht, pflanzt sich durch Sporen fort, d. h. dadurch, daß die Kügelchen platzen, ihr granulöser Inhalt heraustritt, und aus jedem Körnchen ein Kügelchen sich ausbildet; die Oberhefe dagegen besteht aus größeren Kügelchen, an deren Enden kleinere sich entwickeln, wodurch Verästlungen gebildet werden; sie pflanzt sich sonach durch Knospenbildung fort. Die Zusammensetzung der Hefekügelchen anbelangend, bestehen sie nach Mulder's und Schloßberger's Versuchen aus einer Zellenmembran, die der Cellulosa gleich zusammengesetzt ist, und einem Inhalt, einer Proteinverbindung. Im Allgemeinen ist jedoch die Bierhefe eine Substanz, die je nach der Zeit die sie der Luft und andern Einflüssen ausgesetzt war, eine veränderliche Zusammensetzung in der Art besitzt, daß je länger sie derartigen Einflüssen unterliegt, sie desto ärmer an Stickstoff, und bis auf einen gewissen Grad auch an Kohlenstoff wird.

Der Ueberf.

ter dem gewöhnlichen Luftdrucke mit Kalilauge aufkochen läßt, so wird der Zucker caramelisirt, und die Flüssigkeit erhält eine mehr oder minder dunkle braune Färbung, was bei nicht diabetischem Harn nicht der Fall ist. [43])

---

43) Die bis nun bekannten Erkennungsmittel des Zuckers in thierischen Flüssigkeiten sind folgende:

1) Der süße Geschmack.

2) Die Krystallisation des Kochsalzes neben Zucker; das Kochsalz krystallisirt dann nämlich nicht in Würfeln, sondern in Octaëdern, welche sich baumförmig aneinanderschließen. Mimosengummi Quittenschleim verhalten sich gegen Kochsalz jedoch ähnlich.

3) Die Trommersche Zuckerprobe; sie beruht auf der Eigenschaft des Zuckers, beim Kochen mit Lösungen von Kupfersalzen das Metall aus diesen reducirt zu fällen.

4) Rungesche Zuckerprobe; sie beruht auf der Verwandlung, welche Zucker beim Erhitzen mit verdünnter Schwefelsäure erleidet. Es bildet sich eine schwarze Materie, welche so zusammenhängend ist, daß sie wie eine Haut am Gefässe klebt.

5) Die Reichsche Methode. Sie beruht darauf, daß Salzsäure den Zucker beim Erwärmen in einen schwarzen, harzartigen Brei verwandelt.

6) Die auch von Donné angegebene Polarisationsmethode von Biot. Sie beruht darauf, daß polarisirtes Licht beim Eintritt in gewisse Flüssigkeiten circular polarisirt wird, nach dem Austritt aber wieder linear wird, jedoch nach einer andern Ebene.

7) Die Gährung durch Zusatz von Hefe, wobei der Zucker in Kohlensäure und Weingeist zerfällt.

8) Das spontane Auftreten von Fermentkügelchen, als Erkennungsmittel des Zukkers auch von Budge angegeben.

9) Kochen der zuckerhaltigen Flüssigkeit mit Aetzkalilauge (Caramelisiren des Zukkers). So wie die Flüssigkeit zu kochen anfängt, wird sie durch orange, hellbraun, hellbraunroth und in dünnen Schichten intensiv orange; setzt man nun etwas Salpetersäure hinzu, bis die Farbe wieder blaß wird, so entwickelt sich ein sehr heftiger nicht unangenehmer Geruch nach gebranntem Zucker, das riechende Princip der Melasse (F. H. Heller.).

10) Pettenkofer's Methode; sie beruht auf der Eigenschaft der Ochsengalle, mit Zucker und concentrirter Schwefelsäure eine prächtig violettrothe Färbung anzunehmen; um Zucker in einer Flüssigkeit zu entdecken, versetzt man daher eine wäßrige Lösung von Ochsengalle allmählich mit concentrirter Schwefelsäure, bis sich der anfangs entstandne Niederschlag von Gallensäure wieder gelöst hat und gießt sodann etwas von der zu untersuchenden Flüssigkeit zu, worauf bei Gegenwart von Zucker schnell eine violette Färbung eintritt.

Das sicherste Zeichen der Gegenwart des Zuckers bleibt immerhin die Gährung.

Der Uebers.

Man glaubte früher, daß der Harn bei der zuckerigen Harnruhr keinen Harnstoff mehr enthalte; die Gegenwart des Harnstoffs ist aber darin leicht durch das gewöhnliche Verfahren, welches uns zur Auffindung dieses Stoffes dient, nachzuweisen; man läßt Urin in einem Uhrglase bis auf ungefähr den vierten Theil seines Volumens verdunsten, und dann fügt man concentrirte Salpetersäure im Ueberschusse hinzu: nach einigen Stunden Ruhe wird man in der Flüssigkeit eine schöne Krystallisation von salpetersaurem Harnstoff bemerken; will man jedoch die Krystalle unter dem Microscop untersuchen, so verfährt man auf eine andere Weise: man bringt ein durch Abdampfen concentrirtes Urintröpfchen auf ein Glasplättchen, und neben diesem Tropfen bringt man eine gleiche Menge Salpetersäure; die beiden Tröpfchen fließen bald zusammen, und nach einer gewissen Zeit entstehen Krystalle von salpetersaurem Harnstoff, die man dann microscopisch untersuchen kann, man kann selbst ihre Entstehung gleichsam belauschen, und sie auf dem Objectträger sich verlängern sehen, wie Lanzenspitzen (Fig. 44.).

Dasselbe Verfahren dient dazu, um den Ueberschuß von Harnstoff im Harn nachzuweisen, und das Leiden zu erkennen, dem man den Namen Harnstoff-Harnruhr gegeben hat: statt aber dann damit zu beginnen, den Harn bis auf ein gewisses Volumen einzudampfen, behandelt man ihn, so wie er ist, mit Salpetersäure, Harn und Säure zu gleichen Theilen; ist der Harn sehr reich an Harnstoff, so krystallisirt er fast gänzlich zu salpetersaurem Harnstoff, namentlich bei etwas warmer Witterung.

Ueberschuß von Harnstoff bildet gewöhnlich keine Krankheit von eingreifender und lebhafter Einwirkung auf den thierischen Haushalt; derlei Individuen sind gewöhnlich stark, plethorisch, leben gut, und beklagen sich höchstens über eine Art Brennen in der Blase, einige Abgeschlagenheit, zuweilen über Schmerzen in der Nierengegend, und über starken, üblen Geruch ihres Harns; letzterer ist gewöhnlich dunkel gefärbt, und von hohem specifischen Gewichte. Einfache Diät, gelind abführende Getränke, allgemeine und locale Blutentziehungen, (letztere in der Nierengegend) Bäder endlich sind die passenden Mittel in diesem Falle, während deren Anwendung man den Harn lichter und leichter werden sieht: was die eigentliche Harnstoff-Harnruhr anbelangt, hatte ich noch keine Gelegenheit sie zu beobachten.

Heutzutage weiß jeder Arzt, wie man sich von der Gegenwart des Eiweißstoffes im Harn überzeugt, und will mich deßhalb auch dabei nicht aufhalten; das Microscop findet hier keine Anwendung ausser man wollte den in der Flüssigkeit durch Salpetersäure erzeugten Niederschlag unter-

suchen; dieser Niederschlag kann übrigens schon auf den bloßen Anblick mit keinem andern verwechselt werden, denn die Krystalle die sich zuweilen durch Einwirkung einer kleinen Menge Säure im Harn bilden, verschwinden sogleich, wenn man letztere im Ueberschuß zusetzt und erwärmt, während der albuminöse Niederschlag unaufgelöst bleibt.

Bevor wir zur Beschreibung der Sedimente übergehen, will ich noch bezüglich des Harns einige Eigenthümlichkeiten anführen, die verdienten, näher studirt zu werden, namentlich in chemischer Beziehung, da die microscopische Beobachtung nicht hinreichend ist, um alles daran Interessante genau kennen zu lernen, andererseits aber uns auf einige Modificationen leitet, die über die Physiologie der zu erwähnenden Krankheiten Aufschluß geben könnten.

Harn bei Phtisikern.

Der Urin der Schwindsüchtigen bietet bezüglich der Natur der Flüssigkeit oder der sich darin erzeugenden Sedimente scheinbar nichts besonders Bemerkenswerthes dar; wie bei allen fieberhaften Leiden ist der Harn häufig dunkel gefärbt, und bildet mehr oder minder reichliche verschieden gefärbte Sedimente, in denen Harnsäure und harnsaures Ammoniak, die wir später näher kennen lernen werden, vorherrscht.

Auf eine gewisse Weise behandelt, verhält sich jedoch dieser Harn nicht wie der Gesunder; letzterer auf einem Glasplättchen bei mässiger Wärme verdunsten gelassen, bildet verschiedene Krystalle, worunter die meisten die dem Kochsalz nnd die dem Salmiak eigenthümliche Form zeigen (Fig. 45.); dieß gibt gewöhnlich gesunder Urin den man langsam auf einem Glasplättchen im Winter am Ofen, und im Sommer an der Sonne verdunsten läßt, als Rückstand; will man die Kochsalzkrystalle in ihrer ganzen Schönheit beobachten, so darf man die Flüssigkeit nicht ganz eintrocknen lassen.

Der Harn aber eines ausgesprochenen Phtisikers auf dieselbe Weise behandelt, hinterläßt auf dem Glasplättchen statt eines salzigen unter dem Finger körnig anfühlenden Rückstandes, welcher unter dem Microscop die erwähnte Krystallisation zeigt, eine viskose Materie, eine Art Schmiere, ähnlich dem Rückstande bei zuckerhaltigem Harn; in diesem syrupartigen Firniß, der am Finger kleben bleibt, entdeckt man wohl einige, aber nur sehr unvollkommene und wenig deutliche Spuren von Krystallisation.

Frägt man, was diese viskose Materie sei, so muß ich meine Unwissenheit in dieser Beziehung frei bekennen, da ich sie nur auf die eben angegebene empirische Weise untersucht habe; sie besitzt keinen süssen Geschmack,

und ist nicht gährungsfähig. Es wäre zu wünschen, daß wir durch eine genaue chemische Untersuchung über die Natur dieser interessanten Erscheinung aufgeklärt würden; bisher konnte ich sie nur im Harn der Phtisischen beobachten. [44])

Harn beim typhösen Fieber.

Auf dieselbe Weise untersuchte ich den Harn beim typhösen Fieber; auch dieser Harn zeigt dem äussern Ansehen nach nichts Besonderes; seine Farbe ist gewöhnlich dunkel, und statt wie man es angegeben hat, alkalisch zu sein, röthet er vielmehr blaue Pflanzenpapiere lebhaft. [45])

Läßt man ihn jedoch auf einem Glasplättchen verdunsten, so bildet sich eine perlmutterglänzende schöne Krystallisation, deren elegante Form genau folgende ist (Fig. 46.).

Ueber die Natur dieser Krystallisation bin ich ebenfalls noch nicht einig, und obwohl meine Untersuchungen darüber noch sehr mangelhaft sind, so glaubte ich doch das Factum hier mittheilen zu müssen, um andere Beobachter, und namentlich die Chemiker aufzumuntern, den Harn bei pathologischen Zuständen von so hohem Interesse gründlich zu studiren.

Die angegebene krystallinische Form schien mir bei allen heftigen typhösen Fiebern constant zu sein, in dem Maase, als die Krankheit an Heftigkeit verliert und sich der Reconvalescenz nähert, verschwindet auch die Krystallisation wieder; doch ist diese Krankheit nicht die einzige bei der ich sie beobachtete. Auch beim acuten Gelenkrheumatismus fand ich diese Erscheinung sehr ausgesprochen, und wenn es erlaubt wäre, aus

---

44) Höchst wahrscheinlich bestand die von Donné hier angegebene viskose Materie aus Fett; Fett in größerer Menge ist nämlich im Harn von Phthisikern eine sehr gewöhnliche Erscheinung, die ihre Erklärung in der bei dieser Krankheit auftretenden allgemeinen Colliquation findet.

Der Uebers.

45) Bei meinen zahlreichen Untersuchungen des Harns Typhuskranker fand allerdings auch ich denselben in den meisten Fällen gleich nach dem Lassen sauer reagirend, doch zeichnet sich der Harn in dieser Zersetzungskrankheit, so wie auch alle übrigen thierischen Säfte, Blut, Galle ꝛc. durch eine äusserst rasch vor sich gehende Zersetzung aus, in Folge deren dann alkalische Reaction eintritt.

Der Uebers.

den gesammelten Thatsachen einen allgemeinen Schluß zu ziehen, so würde ich sagen, daß diese Eigenschaft dem Harn bei heftigen Fiebern eigenthümlich sei: so beobachtete ich sie ausser beim typhösen Fieber und acutem Gelenkrheumatismus auch bei höheren Graden der Pneumonie. [46])

Urin bei Schwangeren.

Man hat viel von Eigenthümlichkeiten des Harns Schwangerer gesprochen, die für den Beginn der Schwangerschaft characteristisch sein sollen. Ich selbst habe über diesen Punkt zahlreiche Untersuchungen angestellt, und alle Versuche wiederholt, die in Frankreich und England gemacht worden sind, das Resultat war aber ein negatives, oder doch viel zu unsicher, um Vertrauen zu verdienen, und hier eine Stelle zu finden. [47])

---

46) Die angegebene Krystallisation rührt höchst wahrscheinlich von Ammoniaksalzen her, die bei typhösen Fiebern ꝛc. sehr vermehrt erscheinen.

Der Uebers.

47) Es ist hier jedenfalls am Platze, des von Nauche zuerst angegebenen Kyesteins im Harn Schwangerer Erwähnung zu thun. Wird nämlich der Urin schwangerer Frauen in einem Glascylinder der Ruhe überlassen, so zeigt sich bald eine baumwollartige Wolke, welche innerhalb 2 bis 6 Tagen in mehrere kleine undurchsichtige fettglänzende Körperchen sich trennt, die zur Oberfläche emporsteigen, und einen fettähnlichen Schaum bilden, welcher 3—4 Tage stehen bleibt; der Urin wird dann trübe, kleine Flocken lösen sich los, und sinken zu Boden, was so lange fortwährt, bis der ganze Ueberzug verschwunden ist. In Fällen wo diese Kyesteinhaut sehr dick ist, ist gewöhnlich ein Geruch nach faulendem Käse zugegen.

Wird diese Haut microscopisch untersucht, so zeigt es sich, daß sie aus zahlreichen Tripelphosphatkrystallen, und amorpher hin und da globulärer Substanz besteht. Letztere ist nach Scherer's Versuchen nichts weiter, wie durch den Einfluß der Luft oxydirter und unlöslich gewordener Schleimstoff; Schleim in wäßriger Lösung verwandelt sich immer nach und nach in ein Gebilde, welches sich ganz so verhält, wie das sogenannte Kyestein. (Tagbl. zur 23. Versamml. deutsch. Naturf. und Aerzte z. Nürnberg. Nro. 5.).

Jedenfalls kann die beschriebene Haut nie als ein Kennzeichen der Schwangerschaft gelten, indem auch meinen eigenen Versuchen zufolge fast jeder Harn nach einigem Stehen dieses häutige Gebilde zeigt.

Der Uebers.

Achte Vorlesung.

Die Harnsedimente.

Nachdem wir den flüssigen Theil des Harns abgehandelt haben, kommen wir nun zu den Stoffen, die derselbe suspendirt enthält, oder die sich nach dem Erkalten darin absetzen; da diese Materien aber sehr zahlreich sind, so erscheint es nothwendig, zwischen ihnen je nach ihrer Natur und der chemischen Reaction des Harns Abtheilungen zu machen. Die Materien, die zur Bildung von Sedimenten Veranlassung geben, sind zum Theil anorganische, zum Theil organisirte, und kommen entweder im sauren oder im alkalischen Urin vor. Sonach theilen wir die Harnsedimente vor Allem in zwei Gruppen ein, von denen eine die anorganischen Materien, wie Säuren und Salze, Harnsäure, phosphorsaure Ammoniak-Magnesia u. s. w. in sich begreift, während die andere die organisirten Substanzen enthält, wie z. B. Schleim, Blut, Samen ꝛc.; jede dieser zwei Gruppen werden dann wieder besonders betrachtet, je nachdem sie saurem oder alkalischem Urin angehören.

In die Gruppe der anorganischen Sedimente gehören: 1) Harnsäure, **Acidum uricum l. lithicum**; 2) harnsaures Natron und Ammoniak; 3) phosphorsaure Ammoniak-Magnesia oder Tripelphosphat; 4) kleesaurer Kalk. In die Gruppe der organischen Substanzen gehören: 1) Eigentlicher Schleim mit Schleimkörperchen; 2) Epithelien; 3) Eiter; 4) Blut; 5) Samen; 6) Zuweilen Fett; 7) in einem besondern Falle Fermentkügelchen.

Erste Gruppe.

Anorganische Sedimente.

Saurer Harn.

Die anorganischen Sedimente des sauern Harns sind gewöhnlich gefärbt; vom blaßgelb bis zum rosenroth, braun und roth zeigen sie alle Farbennuancen; demungeachtet ist es nicht selten auch weißliche oder grauliche zu finden, die man auf den ersten Anblick leicht mit Eiter verwechseln könnte; zuweilen ist es geradezu unmöglich durch das äussere Ansehen ein Sediment von harnsaurem Ammoniak, oder phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia von einem eitrigen zu unterscheiden; wir werden hinge-

gen später sehen, daß die Sedimente im alkalischen Harn, die gewöhnlich wie letzterer selbst eine lichte, weißliche Farbe besitzen, zuweilen, so wie auch der Harn selbst sehr dunkel gefärbt sind; die blasse Farbe des alkalischen Urins ist keineswegs ein constantes Zeichen, ebenso wenig wie die dunkle beim sauren Harn.

Harnsäure

Dieser Stoff ist einer von jenen die im Harn am häufigsten im Ueberschuß vorkommen, und sich darin nach dem Erkalten der Flüssigkeit absetzen; die Harnsäure präcipitirt sich jedoch nicht immer gleich nach dem Erkalten des Harns, sondern zuweilen bilden sich die Harnsäurekrystalle, wo dieses Princip im Ueberschuß vorhanden ist, erst nach Verlauf von vier und zwanzig Stunden. Wenn die Harnsäure erst nach dem Lassen und dem Erkalten des Harns präcipitirt, ausser dem Körper und unter dem Einflusse der athmosphärischen Luft, so stellt dieß natürlich keinen Fall von Sand oder Gries dar; dieser besteht nur da, wo Harnsäure oder andere Harnsalze schon in der Blase gefällt werden, sich daselbst ansammeln, und nur allmählich als sogenannter Gries in kleinen Stückchen durch die Harnröhre abgehen. Bestehen diese kleinen Concremente aus Harnsäure, so nennt man sie Harnsäuregries, Tripelphosphatgries, oder wohl auch Phosphatgries, wenn sie aus Tripelphosphat oder phosphorsaurem Kalk bestehen. Die Harnsäure präcipitirt sich immer in regelmässigen Krystallen von characteristischer Form, die schon dem unbewaffneten Auge, jedenfalls aber durch die Loupe sichtbar sind. An der Oberfläche des Harns, in dem sich Harnsäure präcipitirt hat, und zwar an den Wänden des Gefässes, so wie auch am Grunde beobachtet man in einer Schleimwolke goldfarbige kleine Blättchen, einzeln oder mehrere beisammen, die schon durch die einfache Loupe die rhomboidale Form erkennen lassen; dieß ist nämlich die Form, in der die Harnsäure immer unter dem Microscop krystallisirt: wenn der Harn bewegt wird, so begeben sich alle Krystalle zusammen, mit Ausnahme jener, die den Wänden des Gefässes anhängen, und sammeln sich im Grunde, wo sie das Ansehen eines ziegelrothen Pulvers besitzen.

Sind sie einmal gebildet, so können sich die Harnsäurekrystalle im Harn nicht wieder auflösen, wenn man auch die Temperatur des Harns auf jene des Körpers und darüber erhöht; diese Eigenschaft unterscheidet die Harnsäure von ihren Salzen; werden die harnsauren Salze, die sich im Urin absetzten, mit diesem bis auf 40° des hunderttheiligen Thermometers erwärmt, so lösen sie sich wieder auf.

Bei einer 100 bis 200fachen Vergrösserung unter dem Microscop betrachtet, stellen die Harnsäurekrystalle schöne rhombische Tafeln dar, die gewöhnlich braungelb wie Gummilack, immer aber ausserordentlich durchsichtig und von verschiedener Größe sind (Fig. 47.); diese Tafeln scheinen je nach ihrer Lage und je nachdem sie einzeln oder zu Gruppen vereinigt beobachtet werden, verschieden gestaltet; liegen sie flach da, so ist ihre rhombische Form vollkommen deutlich, und man könnte sie wegen ihrer Durchsichtigkeit für sehr dünn halten; betrachtet man sie aber von der Seite, so findet man bald, daß sie eine beträchtliche Dicke besitzen, so zwar daß, wenn man sie von den Rändern aus sieht, statt der rhombischen Gestalt eine vierseitige Figur erscheint (Fig. 47, b.); sind die Tafeln sehr klein, so erblickt man ein Viereck wie (Fig. 47, c.). Die beste Stellung, um sich von der Gestalt dieser Krystalle einen richtigen Begriff zu machen, ist eine geneigte, eine sogenannte Dreiviertelsansicht derselben (Fig. 47, d.). Die Gruppen von Harnsäurekrystallen bilden häufig auch eine Art von Rosetten (Fig. 48.) in denen man nicht immer gleich von Anfang die primitive Form erkennt: analysirt man sie aber genauer, oder zerdrückt man sie wohl auch zwischen zwei Glasplättchen, so überzeugt man sich bald, daß sie ebenfalls aus rhombischen Tafeln von verschiedener Größe bestehen, die auf ihren Kanten liegen, und gegen einen gemeinschaftlichen Mittelpunkt convergiren. [48])

Dieß sind die hauptsächlichsten physischen Eigenschaften der krystallisirten Harnsäure im Urin: in der Mehrzahl der Fälle werden sie allein schon zur Erkennung dieses Harnbestandtheils genügen; jeder Zweifel wird

---

48) Wenn die Harnsäure aus dem Harn durch Salzsäure gefällt wird, so ist ihre Krystallform eine andere; sie krystallisirt dann nämlich meist in vier- und sechsseitigen langen mehr oder weniger gefärbten Prismen, die zuweilen ganz so wie Turnierspeere aussehen. Ueber einen Fall, wo die aus dem Harn eines an **Febris miliaria** leidenden Patienten durch Salzsäure gefällte Harnsäure diese Gestalt in so ausgezeichnetem Grade darbot, daß ich geneigt war auf Hippursäure zu schließen, habe ich Einiges veröffentlicht. (Hellers Archiv für phys. u. path. Chemie u. Microscopie. 1845. Hft. 5—6.). Fügt man jedoch zu etwas gesundem Harn unter dem Microscop etwas Salzsäure, so erscheinen allerdings kleine ziemlich vollkommen farblose und durchsichtige rhombische Tafeln, vorausgesetzt, daß der Harn an Harnsäure ziemlich reich ist. Die Nadelform nimmt übrigens die Harnsäure auch zuweilen im Organismus selbst an; so hatte ich vor Kurzem Gelegenheit, Gichtconcremente microscopisch zu untersuchen, und fand, daß sie aus lauter kleinen krystallinischen Nadeln bestanden; die chemische Analyse ergab fast reine Harnsäure.

Der Uebers.

aber beseitigt, wenn man zugleich auf folgende chemische Eigenschaften Rücksicht nimmt; die Harnsäurekrystalle sind unlöslich in kaltem und warmem Wasser, in Essigsäure, Chlorwasserstoffsäure und Ammoniak; sie lösen sich aber unter Aufbrausen in gewöhnlicher verdünnter Salpetersäure. Um diese Reactionen mit Harnsäure unter dem Microscop vorzunehmen, verfährt man wie gewöhnlich, indem man nämlich einen Tropfen des Reagens durch die Capillaritätswirkung zwischen die beiden Glasplättchen, wo sich die Harnsäurekrystalle befinden, eindringen läßt; man verfolgt die chemische Einwirkung in dem Maase als sie unter dem Microscop stattfindet, und sieht die Krystalle, wenn sie mit Salpetersäure in Berührung kommen, unter lebhafter Gasentwicklung sich auflösen; die Gesammtheit der angegebenen Eigenschaften und Erscheinungen erlaubt durchaus keine Verwechslung der Harnsäure mit irgend einem andern Körper im Harn.

Auch die Verhältnisse und Umstände, unter denen die Harnsäure sich bildet sind sehr merkwürdig und interessant; durch sie erhält die Gegenwart dieses Bestandtheils im Ueberschuß im Harn eine ganz besondere Bedeutung. Bei an Rheumatismus und Gicht Leidenden enthält der Harn beinahe immer Harnsäure im Ueberschuß, die nach dem Erkalten des Harns krystallisirt, und am Grunde des Uringlases ein ziegelrothes Sediment bildet; wie wir gleich sehen werden, begleiten gewöhnlich auch harnsaure Salze die freie krystallisirte Harnsäure. Dieß ist der Grund warum man lange Zeit an chronischem Rheumatismus und Gicht leidenden Kranken alkalische Getränke und namentlich Vichy-Wasser anrieth; dadurch aber bekämpfte man nur eine der Wirkungen der Krankheit, eines ihrer Symptome, der Ueberschuß an Säure im Harn, aber auch dieses nur momentan; die Alkalien neutralisiren in der That schnell die freie Säure im Urin, und so lange man sie gebraucht, bleibt der Harn klar, sedimentirt keine Harnsäure und keine harnsauren Salze mehr, und das ziegelrothe Sediment verschwindet; so wie man aber den Gebrauch alkalischer Getränke aussetzt, erscheint die Harnsäure wieder, namentlich, wenn ein neuer Gichtanfall stattgefunden hat. [49]) Da sonach die Alka-

---

49) Von allen chemischen Theorien, die in neuester Zeit in die Pathologie Eingang gefunden haben, ist unstreitig jene über das Wesen der Gicht noch die plausibelste, in so fern nämlich, als ihr keine authentischen Thatsachen entgegenstehen, und sie die Sache so ziemlich ungezwungen erklärt. Das Wesen der Gicht würde dieser von Liebig zuerst angedeuteten und von Hence Jones weiter verfolgten Theorie nach in Mangel an Sauerstoff bestehen, und die Folge dieses Mangels an Sau-

lien auf das eigentliche Wesen der Krankheit keine specifische Wirkung zu haben scheinen, so darf auch ihre Anwendung nicht zu weit ausgedehnt werden. Allerdings sind alkalische Wässer sehr nützlich um die Schärfe des Urins abzustumpfen, um der Bildung eines Steinkernes durch Neutralisirung der Säure vorzubeugen; die Dosis dieses Mittels muß jedoch nach dem Zustande des Magens und nach der Beschaffenheit des Harns wohl bemessen werden. Rayer sah ein bedenkliches Magenleiden durch den Mißbrauch alkalischer Getränke entstehen, und weiter unten werde ich einen Fall anführen, wo sich ein Concrement von Trippelphosphat innerhalb 14 Tagen, bloß durch den Gebrauch von Vichy-Wasser bildete.

Auch ohne gichtische oder rheumatische Dyscrasie kann man im Harn von vollkommen gesunden Individuen die Bildung überschüssiger Harnsäure auf künstlichem Wege mit Leichtigkeit erzielen. Erhitzende Substanzen, deren Wirkung namentlich das Nervensystem erreicht, schwarzer Kaffee zum Beispiel und Schaumweine haben, wenn der Organismus nicht schon durch langen Gebrauch an sie gewöhnt ist, wenigstens bei vielen Personen die Eigenschaft die Bildung überschüssiger Harnsäure und harnsaurer Salze zu begünstigen. Es ist mir oft gelungen, wenn ich mir für meine öffentlichen Vorlesungen und Demonstrationen keine Harnsäurekrystalle verschaffen konnte, solche durch eine starke Dosis kräftigen schwarzen Kaffees, oder durch eine halbe Flasche Champagner zu erzeugen. Es folgt daraus, daß man diese und ähnliche Dinge den Personen, die eine natürliche Anlage zur Harnsäurebildung besitzen, untersagen müsse, namentlich wenn zugleich Neigung zur Ansammlung und Concretion dieser krystallinischen Theilchen in der Blase vorhanden ist.

---

erstoff wäre die harnsaure Diathese; es ist bekannt, daß Harnsäure durch sauerstoffreiche, ihren Sauerstoff leicht abgebende Substanzen in Harnstoff und Kohlensäure zerfällt. Die Gicht wäre sonach eine Hemmungskrankheit, bei der wegen Mangel an Sauerstoffeinwirkung die gebildete Harnsäure nicht in Harnstoff verwandelt werden kann, und in der unlöslichen Form abgelagert wird. Wenn man einwendet, daß die Gicht nicht allein bei Lebemännern, die bei starker Zufuhr wenig Bewegung machen, auftrete, sondern auch bei Landleuten, denen Bewegung gewiß nicht fehlt, so kann darauf erwidert werden, daß bei diesen in Folge ihrer Lebensweise und Beschäftigung fast immer Functionsstörung und Unthätigkeit der äussern Haut vorhanden ist.

Der Uebers.

Harnsaures Ammoniak.

Unter diesem Namen begreife ich die verschiedenen Salze der Harnsäure, (harnsaures Natron und harnsauren Kalk zum Beispiel, die zuweilen auch sedimentiren) da in allen Sedimenten der Art das harnsaure Ammoniak vorherrschend ist, und der Arzt wenig Interesse daran finden kann, ob mit der Harnsäure zuweilen auch ein kleiner Antheil einer andern Base verbunden ist.

Das harnsaure Ammoniak erscheint im Urin beinahe immer in Gestalt eines amorphen Pulvers (Fig. 46.); schon dadurch unterscheidet es sich von der freien Harnsäure in microscopischer Hinsicht; wir haben jedoch genug andere Eigenschaften, mittels welcher dieses Salz so characterisirt ist, daß es mit keiner andern Materie verwechselt werden kann.

Bevor noch das Microscop bei der Untersuchung dieser Substanz Anwendung fand, wurde das harnsaure Ammoniak fast immer im Harn mit Harnsäure verwechselt, da jene Eigenschaft, deren man sich zur Erkennung der Harnsäure bediente, auch dem harnsauren Ammoniak zukömmt; sie beruht auf der Einwirkung der Salpetersäure auf Harnsäure. Wenn man auch eine sehr geringe Harnsäure in einer Porzellanschale mit Salpetersäure erwärmt, so tritt eine für Harnsäure characteristische schöne rothe Färbung zauf; es gilt aber gleich, ob man es mit reiner freier Harnsäure oder mit harnsauren Salzen zu thun hat, das Resultat bleibt bei der erwähnten Behandlung immer dasselbe, da die harnsauren Salze durch Salpetersäure sogleich zersetzt werden, und dann das Reagens auf die frei gewordene Harnsäure einwirken kann. [50])

Wir haben aber oben gesehen, daß die freie Harnsäure immer krystallisirt ist, und wir werden sogleich noch einen weiteren Beweis von ihrer Neigung zu krystallisiren erhalten, während das harnsaure Ammoniak amorph und pulverig erscheint. Abgesehen endlich davon löst sich das einmal präcipitirte harnsaure Ammoniak im Harn wieder auf, wenn

---

50) Die fragliche Reaction tritt sicherer ein, wenn man die Substanz in einer Porzellanschale mit Salpetersäure befeuchtet, erhitzt bis sich die Salpetersäure verflüchtigt, und dann einen mit Ammoniak befeuchteten Glasstab nähert; dann wird die purpurrothe Färbung so intensiv, daß keine Täuschung möglich ist.

Der Uebers.

man denselben bis auf 40° C. also ungefähr bis zur Temperatur des Körpers erwärmt.

Das harnsaure Ammoniak ist wie die Harnsäure in Salpetersäure unter Aufbrausen löslich, löst sich aber auch in schwachen Säuren wie in Salpetersäure, die auf zehn Theile mit acht Theilen Wasser verdünnt ist, und in Essigsäure auf.

Diese Auflösung aber ist von einer merkwürdigen interessanten Erscheinung begleitet, die das harnsaure Ammoniak auf das bestimmteste characterisirt.

Wir haben bereits erwähnt, daß die Harnsäure eine so große Neigung besitze zu krystallisiren, daß sie in dem Augenblicke wo sie frei wird, die bereits beschriebene regelmässige krystallinische Form annimmt. Dieß geschieht auch, wenn man das harnsaure Ammoniak unter dem Microscop mit einer schwachen Säure, mit Essigsäure z. B. behandelt: läßt man ein Tröpfchen dieser Säure zwischen die zwei Glasplättchen, wo sich etwas des harnsauren Sedimentes befindet, eindringen, so sieht man bald, in dem Maase als die Auflösung vor sich geht, unter seinen Augen kleine regelmässige Krystalle entstehen; diese anfangs ausserordentlich kleinen Krystalle beginnen an einer Stelle sich zu bilden, werden dann größer und größer, und lassen bald die der Harnsäure eigenthümliche Form rhombischer Tafeln erkennen (Fig. 50.). Diese kleinen Tafeln sind sehr durchsichtig, mehr oder weniger regelmässig, je nach verschiedenen Umständen bei der Krystallisation, und zeigen bald scharfe bald stumpfe Winkel; ihre Natur aber kann sowohl ihrer physischen als auch chemischen Eigenschaften wegen nie verkannt werden, und ebenso zeigt auch ihre Entstehung schon ihr Wesen an. Was geschah nun während dieses Versuches? Die angewendete Säure zersetzte die harnsaure Verbindung bemächtigt sich der Basis und setzt die Harnsäure in Freiheit; so wie letztere aber frei wird, krystallisirt sie, und die sich bildenden und entwickelnden Krystalle sind das Product dieser Krystallisation. Dieser Versuch ist einer der interessantesten, die man unter dem Microscop anstellen kann; bei einer 300fachen Vergrößerung kann man die Bildung der Krystalle genau verfolgen, die immer größer und größer werden, bis sie jene Dimensionen erreicht haben, die sie nach der Menge der Flüssigkeit, in der sie sich befinden, erreichen können. Die Erkenntniß der aus harnsaurem Ammoniak bestehenden Sedimente ist wichtig, da sie in gewissen Fällen wesentlich verschiedenen Stoffen, ja selbst organisirten Substanzen, wie Blut und Eiter sehr ähnlich sein können. Diese Sedimente, deren Farbe von mattweiß oder grünlichweiß angefangen bis zum blaßroth, rosenroth und lebhaft roth wechselt, sind sehr geeignet Irrthümer zu veranlassen, wenn man sich dar-

auf beschränkt, ihr äusseres Ansehen zu prüfen. Bei Leberkrankheiten namentlich beobachtete ich solche, die eitrigen und anderen so täuschend ähnlich waren, daß es mir geradezu unmöglich gewesen wäre, ihrem äussern Ansehen nach zu bestimmen, zu welcher Classe sie gehörten, zuweilen von einem Roth, das dem des Blutes so glich, daß auch hier eine Unterscheidung nicht ausführbar war, wenn man sich mit der bloßen Inspection begnügte; mehrere Mahle zeigte ich bei meinen Vorlesungen derlei Sedimente, unter andern eines von so lebhaftem Roth im Urin einer an **Hepatitis chronica** leidenden Frau, daß der gewandteste Kliniker Mühe gehabt hätte, es nicht mit reinem Blute zu verwechseln; demohngeachtet enthielt dieses Sediment nicht ein einziges Blutkörperchen, sondern bestand nur aus harnsauren Salzen, harnsaurem Ammoniak, welches durch einen noch wenig gekannten Farbstoff, den die Chemiker **Acidum purpuricum** nennen, gefärbt war.

Bezüglich der Umstände und Verhältnisse, unter denen sich das harnsaure Ammoniak im Harn im Ueberfluß erzeugt und absetzt, kann ich nur das wiederholen, was ich in dieser Hinsicht bereits von der Harnsäure gesagt habe. [51])

Phosphorsaure Ammoniak-Magnesia.

Dieses Salz findet sich zuweilen im sauern Harn; aus einer leicht begreiflichen Ursache ist dieß aber ziemlich selten der Fall; es ist nämlich in schwachen Säuren leicht löslich, und kann daher nur in neutralem oder höchstens sehr schwach saurem Harn sedimentiren. Die phosphorsaure Ammoniak-Magnesia gehört wesentlich dem alkalischen Harn an; und wir werden deßhalb auch erst bei diesem diese Verbindung ausführlicher abhandeln.

---

51) Eine besondre Erwähnung verdient das Sediment aus harnsaurem Natron; allerdings dürfte ein Sediment, welches ausschließlich aus diesem Salz bestünde, selten oder nie vorkommen; häufig aber findet es sich mit Harnsäure oder harnsaurem Ammoniak vermengt; unter dem Microscop erscheint das harnsaure Natron in Gestalt von ziemlich großen Kugeln, die mit zahlreichen feinen aus Prismen bestehenden Spitzen versehen sind, so daß das Ganze ein sternförmiges Ansehen erhält; zuweilen finden sich noch kleinere Sternchen. — Durch diese characteristische Krystallform und die chemischen Eigenschaften ist das harnsaure Natron genügend unterschieden.

Der Ueberf.

Auch der phosphorsaure Kalk muß zuweilen in Sedimenten vorkommen, da er sich in vielen Steinen, die er bilden hilft, vorfindet; ich konnte ihn jedoch nie in Harnsedimenten entdecken, und ich würde daher die Beschreibung der Sedimente unnützerweise compliciren, wollte ich davon hier handeln.

Oxalsaurer Kalk.

Noch vor Kurzem glaubte man nicht an die Existenz dieser Verbindung in den Harnsedimenten ausser in sehr seltenen Fällen; dieß ist noch die Ansicht, die Rayer in seinem neuerlichst veröffentlichten Werke über die Nierenkrankheiten ausgesprochen hat, und auch ich sprach mich in ähnlicher Weise in meinem Tableau der Harnsedimente aus; seither habe ich jedoch gezeigt, daß dies Vorkommen des oxalsauren Kalkes im Harn ein äusserst häufiges sei.

Man wußte bereits und namentlich Magendie trug zur Feststellung des Factums bei, daß sich in Folge eines zu häufigen Genusses von Sauerampfer bei einigen Individuen Blasensteine aus oxalsaurem Kalk gebildet hatten, man war jedoch noch weit entfernt zu wissen, daß einige Löffel dieser Substanz genügen, um in weniger als zwei bis drei Stunden im Harn Krystalle von oxalsaurem Kalk zu erzeugen; man kannte noch nicht die Unterscheidungsmerkmale dieser Krystallisation, und aus diesem Grunde übersah man auch dieses Salz, wo es sich in den Sedimenten fand; sowohl mir wie auch andern Beobachtern entging es, bis ich meine besondere Aufmerksamkeit darauf richtete: die Krystalle von oxalsaurem Kalk besitzen eine ganz characteristische Form; sie sind aber gewöhnlich sehr klein, und deßhalb darf man sich nicht verwundern, daß sie so lange der Beobachtung entgangen sind.

Die wesentlichsten physischen und chemischen Eigenschaften dieses Salzes sind folgende: die Krystalle von oxalsaurem Kalk sind Octaëder die durch zwei vierseitige mit ihren Grundflächen vereinigte Pyramiden gebildet sind; sie sind sehr glänzend, sehr nett, scharfkantig und wie auch immer ihre Größe sein mag, immer vollkommen regelmäßig (Fig. 51.). Je nach der Lage, in der sie sich dem Beobachter darbieten, zeigen sie auch ein verschiedenes Aussehen; wegen ihrer Durchsichtigkeit kann man sowohl ihre oberen als auch unteren Winkel zugleich sehen, wie dieß bei den meisten microscopischen durch Lichtbrechung betrachteten Krystallen der Fall ist, und deßhalb entstehen zuweilen bizarre Figuren, die man ohne einige Uebung nicht zu zergliedern vermag: aus diesem Grunde ließ ich Modelle aller Krystalle, die in Harnsedimenten vorkommen können,

aus Glas verfertigen, um ihre Gestalt und physischen Eigenschaften meinen Zuhörern zu versinnlichen; der Erfolg war ein so erwünschter, daß ich nun ohne Schwierigkeit deutlich mache, wie in einer gegebnen Stellung sich in der Mitte eines oxalsauern Kalkkrystalles ein Kreuz zeigen muß, in einer andern ein Viereck (Fig. 51, a. u. Fig. 51, b.); wie ein und derselbe Krystall in verschiedenen Stellungen rhombisch und oktaëdrisch aussehen kann u. s. w.

Die Krystalle von oxalsaurem Kalk sind unlöslich in kaltem und warmem Wasser, in erwärmtem Urin, in Essigsäure, Ammoniak und verdünnter Salpetersäure; sie lösen sich ohne Aufbrausen in concentrirter Salpetersäure, und werden durch Ammoniak aus der sauern Lösung wieder gefällt.

Sammelt man sie, und verbrennt sie auf einem Platinblech, so geben sie als Rückstand Kalk, der auf befeuchtetes geröthetes Lakmuspapier gebracht, dasselbe bläut.

Der oxalsaure Kalk erzeugt sich, wie wir bereits gesagt haben, nach dem Genusse des Sauerampfers, und diese Verbindung ist so schwer löslich, und krystallisirt mit solcher Leichtigkeit, daß die Krystalle bereits in dem Momente gebildet sind, wo der Harn gelassen wird; wenn man daher die geringste Anlage zur Sand- und Steinbildung hat, soll man alle säuerlichen Vegetabilien und solche Früchte, die Kleesäure enthalten, sorgfältig vermeiden. Kinder haben, wie es scheint, eine ganz besondere Anlage zu Concrementen von oxalsaurem Kalk; die Mehrzahl der Blasensteine die sich in der frühesten Jugend bilden, haben einen Kern von kleesaurem Kalk, wie man es aus dem Atlas von Ségalas ersieht. *)

Auch im Harn Erwachsener übrigens bildet sich zuweilen oxalsaurer Kalk, ohne daß man es dem Genusse kleesäurereicher Substanzen zuschreiben kann; beinahe constant findet sich diese Erscheinung bei Individuen die am Samenfluß leiden; den Grund hiervon kann ich allerdings nicht angeben, es ist aber eine Thatsache, die noch von andern Beobachtern bestätigt wurde, namentlich von Rayer, seit ich die Aufmerksamkeit darauf gelenkt habe; so zwar, daß wenn man solche Krystalle im Harn eines Mannes findet, der weder Sauerampfer, noch andere Vegetabilien und Früchte zu sich nahm, in denen man die Existenz von Oxalsäure voraussetzen oder vermuthen konnte, man in Bezug auf Samenflüsse auf seiner Hut sein muß; nicht daß der oxalsaure Kalk nur dieser Ursache seine

*) Essai sur la gravelle et la pierre, Paris. 1839. In 8., et Atlas in 4. col.

Gegenwart verdankt, aber wenigstens kann man behaupten, daß er sich fast immer vorfindet, wenn der Harn Samen enthält; aus diesem Grunde ist seine Gegenwart ein nicht zu übersehender Umstand, und soll immer zur Aufsuchung der Samenfäden auf eine der weiter unten anzugebenden Weisen einladen. *) [52])

---

*) Das Cysticoxyd oder Cystin ist wie man weiß, in Blasensteinen sehr selten, und ich weiß nicht, ob es überhaupt jemals in Sedimenten vorgekommen ist; da man es aber doch möglicher Weise finden könnte, so gebe ich hier die Haupteigenschaften dieser merkwürdigen Substanz an: sie besteht aus blättrigen sechswinklichen Krystallen von graulich oder gelblichweißer Farbe; dieselben sind unlöslich in Wasser und Essigsäure, löslich aber in Ammoniak; ebenso lösen sie sich ohne Aufbrausen in verdünnter Salpetersäure, und nach dem Verdunsten bilden sich schöne blendendweiße, seidenglänzende Nadeln (Fig. 52.). Fügt man zu diesen Eigenschaften noch den penetranten phosphorigen Geruch, den sie wenn sie auf dem Platinblech verbrannt werden, verbreiten, und die Gegenwart des Schwefels, von dem diese Substanz nicht weniger als 20 Prc. enthält, so ist es unmöglich sie mit irgend einem andern Stoff zu verwechseln. Der Schwefel wird dadurch nachgewiesen, daß man die Substanz mit Salpeter glüht; bei dieser Operation wird der Schwefel zu Schwefelsäure oxydirt, die denn nach Zusatz eines Barytsalzes einen in Säuren unlöslichen Niederschlag gibt (schwefelsauren Baryt).

52) Harnsedimente aus Cystin bestehend haben Prout und Golding Bird beobachtet. In allen Fällen war das Cystin nicht nur als Sediment, sondern gleichzeitig in der Harnflüssigkeit aufgelöst vorhanden, und fiel durch Hinzufügen von Essigsäure frei heraus. Die Cystinsedimente sind nach Golding Bird weiß oder blaßgrau, und gewöhnlich mit Schleim, oft auch mit harnsaurem Ammoniak untermengt. Durch Erhitzen löst sich das harnsaure Ammoniak auf, das Cystin dagegen bleibt unverändert bis es durch etwas Chlorwasserstoffsäure allmählig zum Verschwinden gebracht wird. Beim Erwärmen des Sediments mit Essigsäure endlich löst sich das Cystin nicht auf, wie die Erdphosphate. Nach Golding Bird soll man, vermuthet man Cystin in einem Sedimente, die etwa vorhandenen Urate durch Erhitzen auflösen, den Rückstand mit wenigen Tropfen einer Ammoniaklösung digeriren, und dann die ammoniakalische Lösung auf einer Glasplatte verdunsten lassen. Auf solche Weise wird man das Cystin leicht aus der Beschaffenheit der vom Ammoniak zurückgelassenen Krystalle erkennen.

Der Uebers.

Neunte Vorlesung.

Zweite Abtheilung der anorganischen Sedimente.

Alkalischer Harn.

Alkalischer Urin ist gewöhnlich blaß, und die darin vorkommenden Sedimente sind weiß, oder etwas gelblich; dieser Character ist jedoch keineswegs vollkommen beständig, indem man zuweilen auch alkalischen Harn so gefärbt findet, wie sauren.

Ich habe bereits erwähnt, daß die alkalische Reaction des Harns eine wichtige und viel seltnere Thatsache sei, als man es noch vor wenigen Jahren glaubte, wohl gemerkt jedoch, wenn der Harn gleich nach dem Lassen geprüft wird, ehe er noch durch den Einfluß der athmosphärischen Luft sich zersetzt hat. So muß man überhaupt auf die chemische Reaction des Harns prüfen, und ihn namentlich auch in einem gut gereinigten Gefässe sammeln.

Vor Allem fragt sich, wenn der Harn alkalisch reagirt, ob derselbe schon so *secernirt* wurde, oder ob er erst in der Blase alkalische Reaction annahm; ist ersteres der Fall, so darf man eine Secretionsstörung, ein Leiden des Secretionsorganes voraussetzen, während im zweiten Falle eine Veränderung der Harnflüssigkeit in ihrem Behälter durch Beimengung irgend eines krankhaften Secretes die Ursache ist; mit wenig Worten es handelt sich darum, ob man mit einem Nierenleiden oder mit einer Blasenkrankheit zu thun habe.

Diese Frage beschäftigte mich lange Zeit, nnd ich hielt sie so lange für schwer beantwortbar, als ich die irrige Ansicht theilte die man in den Schriftstellern bezüglich der Häufigkeit alkalischen Harns findet; in dem Maase aber, als ich die Fälle vermindert sah, wo der Harn *wirklich* diese Veränderung erleidet, so zwar, daß sie bei gehöriger Vorsicht sich fast nur auf Individuen beschränken, die an der eigenthümlichen von *Prout* mit dem Namen alkalischer Diathese bezeichneten Krankheit leiden, kam ich auf eine andere Ueberzeugung: jeden Urin nämlich, der geröthetes Lakmuspapier im Augenblicke des Lassens bläut, halte ich, einige wenige leicht zu unterscheidende Fälle ausgenommen für alkalisch *secernirt*, und schließe daraus auf eine Functionsstörung des Absonderungsorgans. Es ist hier nur von solchem Harn die Rede der alle Tage beständig alkalisch ist, und nicht von solchem der es momentan durch irgend eine

zufällige vorübergehende Ursache wird; dieser letztere Zustand ist von keiner Wichtigkeit, und wird uns daher auch nicht weiter beschäftigen. Könnte sich aber nicht sauer secernirter Urin durch seinen Aufenthalt in der Blase, und durch die Beimischung pathologischer Producte, Schleim und Eiter so zersetzen, daß er ammoniacalisch und sonach auch alkalisch wird?

Ich leugne keineswegs die Möglichkeit; wenn es übrigens der Fall wäre, so ist es nur vorübergehend und bei schweren Krankheiten, wo die Geistesfunctionen darniederliegen, und die bewußtlos daliegenden Kranken keinen Harn mehr lassen; auch wäre es möglich, daß wenn die Blase der Sitz eines organischen Leidens wäre, sich mit dem Harn pathologische Producte vermischten, die im Stande wären ihn zu zersetzen; in einem solchen Falle aber ist es leicht, die Ursache der veränderten chemischen Reaction zu erkennen, und nie wird man hier an eine Verwechslung mit einem Nierenleiden, mit einer Secretionsstörung denken können.

Wir sagen es daher nochmals und zwar mit aller Zuversicht: jeder alkalisch gelassene Harn ist das Ergebniß einer, sei es nun durch allgemeine Diathese, sei es durch eine örtliche organische Veränderung des Secretionsorgans, gestörten und veränderten Secretion. In dem einzigen Falle könnte einiger Zweifel entstehen, wo eine einzige Niere leidend wäre und ein verändertes, alkalisches Secret liefern würde, während die andern fortführen, normalen, sauern Harn abzusondern; sehr wahrscheinlich aber würde man in einem solchen Falle durch irgend einen Umstand, wie örtlicher Schmerz oder irgend ein anderes Symptom, in der Stellung der Diagnose unterstützt, und auf die rechte Bahn geführt.

Alkalischer Harn kann im Augenblicke des Lassens klar sein, und sich erst nach einiger Zeit trüben, oder er kann im Gegentheile Partikelchen enthalten, die seine Durchsichtigkeit beeinträchtigen.

Letzteres stellt einen eigentlichen alkalischen Gries dar, so wie die in der Blase unlöslich gewordene und krystallisirte Harnsäure den Harnsäuregries darstellt.

Mag nun aber der alkalische Harn klar oder nicht klar gelassen worden sein, immer trübt er sich beim Erkalten; nicht deßhalb allein, weil die im Ueberschuß vorhandenen Salze gefällt werden, sondern auch weil ein solcher Harn immer mehr oder weniger Schleim enthält, dessen Secretion wahrscheinlich durch die Einwirkung des veränderten Secretes auf die Blasenwände und die Schleimhautflächen die es bespühlt, gesteigert wird. Wenn man daher frisch gelassenen und noch warmen alkalischen Urin aufmerksam betrachtet, so findet man ihn nie so klar und hell

wie normalen Harn; immer hat er mit letzterem verglichen ein trübliches Aussehen.

Phosphorsaure Ammoniak-Magnesia.

Die Sedimente des alkalischen Urins bestehen fast immer aus phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia, die mit einer mehr oder minder großen Menge Schleims gemengt ist; die Krystallform dieses Salzes soll sogleich beschrieben werden; zuvor ist es jedoch nöthig über das äussere Aussehen dieser Sedimente einige Anhaltspunkte anzugeben: wenn das harnsaure Ammoniak, wie wir bereits erwähnt haben, zuweilen schon einem Eitersedimente gleichen kann, so ist dieß in viel höherem Grade noch mit den Sedimenten von Tripelphosphat der Fall; nichts kann in gewissen Fällen einer Schichte Eiter ähnlicher sein, als ein solches Sediment am Grunde des Gefässes; die oberflächlichste microscopische Untersuchung jedoch genügt zur Aufklärung des Irrthums vollständig, und macht die Behandlung durch irgend eine Säure selbst überflüssig; die Säuren lösen nämlich das Tripelphosphat auf, klären aber dadurch den Harn nicht immer vollkommen, da der beigemengte Schleim dabei ungelöst bleibt.

Die physischen und chemischen Eigenschaften, welche die Krystalle dieser Verbindung auszeichnen, sind folgende:

Die phosphorsaure Ammoniak-Magnesia erscheint in verschiedenen Krystallformen, die sich jedoch alle, ohne Ausnahme vom geraden Prisma ableiten lassen (Fig. 53.); wie verschieden auch immer die Krystalle sein mögen, erkennt man sie doch bei einiger Uebung leicht, da sie von allen andern im Harn vorkommenden sehr abweichen; sollte man dem ungeachtet einigermassen in Zweifel bleiben, so würde es genügen, sie einigen Reagentien zu unterwerfen, wodurch jede Ungewißheit beseitiget würde. Die phosphorsaure Ammoniak-Magnesia löst sich nämlich mit der größten Leichtigkeit in schwachen Säuren, wie z. B. in Essigsäure auf; bei der geringsten Berührung mit Säuren sieht man die Krystalle zergehen und verschwinden, wie Zucker in Wasser zergeht, ohne daß eine Gasentwicklung stattfindet, oder etwas ungelöst zurückbleibt.

Diese Eigenschaft unterscheidet die in Rede stehende Doppelverbindung von den Harnsäurekrystallen die sich in schwachen Säuren nicht auflösen, vom oxalsauren Kalk, der darin ebenfalls unlöslich ist, und vom harnsauren Ammoniak, welches ein amorphes Pulver darstellt, und nach seiner Zersetzung durch Essigsäure kleine rhombische krystallinische Tafeln von Harnsäure bildet; fügt man endlich zur Lösung der phosphorsauren Ammoniak-Magnesia in einer verdünnten Säure Ammoniak, so entsteht

eine Menge kleiner, verschieden gruppirter Krystalle (Fig. 54.). Dieser Versuch wird auf folgende Weise angestellt: auf ein Glasplättchen bringt man einen Tropfen des Tripelphosphat enthaltenden Harnsedimentes; durch Zusatz von etwas Säure löst man sodann alle Krystalle auf, und nachdem man sich durch die microscopische Untersuchung überzeugt hat, daß die Lösung bereits vor sich gegangen ist, fügt man etwas kaustisches Ammoniak hinzu; bringt man nun das Glasplättchen wieder unter das Microscop, so sieht man in der Flüssigkeit die angegebenen Krystalle (Fig. 54.), die nichts Anders sind, als die wieder gebildeten Tripelphosphatkrystalle. [53])

Jedesmahl, so oft es sich darum handelt, die Löslichkeit einer Materie unter dem Microscop nachzuweisen, darf man sich nicht damit begnügen, wenn man nach Behandlung mit dem Lösungsmittel keine Spuren derselben mehr sieht; die Materie könnte auch durch die Flüssigkeit aus dem Gesichtsfelde weggeschwemmt worden sein, ohne deßhalb aufgelöst zu sein; will man sicher sein, daß sich eine Substanz auflöst, so muß man sie unter seinen Augen, während der Beobachtung zergehen sehen. *)

---

53) Diese Krystalle sieht man auch entstehen, wenn man zu dem Harn etwas Ammoniak setzt, wodurch die Erdphosphate, worunter auch Trippelphosphatkrystalle in der angegebenen Form gefällt werden.

Der Uebers.

*) Sollte man die phosphorsaure Ammoniak-Magnesia von phosphorsaurem Kalk unterscheiden, den ich übrigens noch nicht in Harnsedimenten aufgefunden habe, so müßte man auf folgende Weise verfahren: Man müßte sich überzeugen, daß, abgesehen von der krystallinischen Form (der pposphorsaure Kalk würde wahrscheinlich amorph erscheinen) letzteres Salz in schwachen Säuren weniger löslich ist, als die phosphorsaure Ammoniak-Magnesia; dieser verschiedene Grad der Löslichkeit ist jedoch nicht hervorstechend genug, um die beiden Salze bestimmt zu characterisiren; die Lösungen aber des Tripelphosphats und des phosphorsauren Kalks verhalten sich verschieden zu Ammoniak: wir haben bereits gesehen, daß dieses Reagens in der Lösung des ersteren die Bildung der in Fig. 54. dargestellten Krystalle veranlaßt, während in jener des phosphorsauren Kalks Ammoniak nur einen amorphen weißlichen Niederschlag erzeugt (Fig. 55.), der der Flüssigkeit das Ansehen einer durch eine Säure coagulirten Albuminlösung gibt.

Operirt man, wie dieß sehr häufig der Fall ist, mit Sedimenten, die zugleich auch organische Substanzen wie Blut oder Eiter enthalten, so ist einige Vorsicht nothwendig; diese Stoffe nämlich werden von Säuren nicht nur nicht aufgelöst, sondern viel mehr coagulirt, so zwar, daß man nach Behandlung mit Säure behufs der Auflösung

Wir haben gesehen, unter welchen Verhältnissen sich die phosphorsaure Ammoniak-Magnesia erzeugt: soll sich dieses Salz im Ueberschuß bilden, so muß der Harn alkalisch sein, und dieß ist wieder die Folge einer Nierenkrankheit, einer allgemeinen Diathese, oder es ist zufällig durch von aussen aufgenommene Stoffe verursacht; namentlich die Alkalien haben die Eigenschaft, in den Harn überzugehen, doch haben wir uns hierüber bereits hinlänglich ausgesprochen.

Die phosphorsaure Ammoniak-Magnesia bildet einen Bestandtheil vieler Blasensteine, selten aber ihren Kern; höchstens bei **Diathesis alcalina** könnte ein Stein auf diese Weise entstehen; die Stoffe, die man gewöhnlich im normalen Harn findet, und die die ausgesprochenste Neigung zur Krystallisation besitzen, sind Harnsäure und kleesaurer Kalk; aus dem von Ségalas herausgegebenen vortrefflichen Atlas ersieht man auch in der That, daß die Mehrzahl der Blasenconcremente zum Kern eine oder die andere dieser Substanzen hat; Knochenerde oder Tripelphosphat zeigen sich erst später und zwar in den äusseren Schichten des Steins; die stufenweise Bildung und Entwicklung dieser Steine in der Blase, und die verschiedene Natur ihrer Schichten lassen sich ganz genügend erklären.

Unter dem Einflusse irgend einer Grundursache, die uns allerdings noch unbekannt ist, bildet sich in der Blase auf Kosten jener Stoffe, die

---

dieser Salze und Hinzufügung von Ammoniak die Flocken organischer Materie mit dem durch Kalk erzeugten amorphen Niederschlag verwechseln könnte. Das beßte Mittel diesen Uebelstand zu vermeiden, ist, etwas des Sedimentes in einem Uhrglase oder Cylinder auf die erwähnte Weise zu behandeln, und nachher die Flüssigkeit zu filtriren: dann kann die Reaction mit Ammoniak unter dem Microscop mit einem Tropfen des Filtrats angestellt, zu keinen Irrungen mehr Veranlassung geben.

Es ist mir in den Sedimenten noch ein phosphorsaures Natron-Ammoniak oder das **Sal microcosmicum** vorgekommen, und ich glaube auch nicht, daß es ursprünglich darin vorkömmt; erst später, und zwar in Folge der Verdunstung des Harns setzt sich dieses Salz zu Boden; man erkennt es an seiner schönen Krystallform, breiten vierseitigen Pyramiden mit abgestumpfter Spitze (Fig. 56.). Sie sind sehr löslich, und verhalten sich ungefähr wie die Krystalle des Tripelphosphats.

NB. Sedimente aus phosphorsaurer Kalkerde haben sowohl ich als auch Andre schon beobachtet. Dasselbe erscheint in der Form eines amorphen das Licht stark brechenden Pulvers, welches sich durch seine chemischen Eigenschaften ohne Schwierigkeiten von harnsaurem Ammoniak unterscheiden läßt.

Der Ueberf.

der Harn am gewöhnlichsten im Ueberschuß enthält, ein fester Kern, das heißt ein Kern aus Harnsäure oder harnsaurem Kalk bestehend; um dieses Centrum lagern sich weitere neue Schichten von harnsaurem Ammoniak ab, dessen Unlöslichwerdung durch den Kern begünstigt wird: ein solcher fremder Körper von gewisser Größe kann nicht längere Zeit in der Blase bestehen ohne dieses Organ zu reitzen, und selbst das Secretionsorgan in den Kreis der Reitzung zu ziehen: die Folge hiervon ist Functionsstörung, und Secretion eines bald sehr sauren Urins, der immer neue Schichten von Harnsäure und oxalsaurem Kalk ablagert, bald wieder eines alkalischen Harns, der Erdphosphate und yhosphorsaure Ammoniak-Magnesia absetzt; dieß ist der Grund, warum diese Salze namentlich die Schale grösserer Blasensteine bilden.

Was die Ursache anbelangt, die die Ablagerung der ersten festen Molecule und die Anlagerung der folgenden veranlaßt, so wäre ihre Kenntniß allerdings im höchsten Grade interessant, unglücklicher Weise jedoch ist dieser Gegenstand einer der wenigst aufgehellten in der Wissenschaft. Ist es vielleicht eine besondere Beschaffenheit des Blasenschleims, von welchem auch in den kleinsten Steinchen Spuren gewöhnlich aufgefunden werden, oder ein Sinken der Temperatur des Harns in der Blase, dem man diese Erscheinung zuschreiben soll? Wir wissen schlechterdings nichts darüber. Aus den auseinandergesetzten Thatsachen ergibt sich übrigens klar, daß es von großem Interesse wäre, häufig den Harn von Personen zu untersuchen, bei denen man die geringste Anlage zur Steinbildung vermuthet. Wenn man mit der gehörigen Sorgfalt solchen Harn überwachen würde, um einer zu großen Concentration dieser Flüssigkeit zuvorkommen, um die überschüssige Säure neutralisiren, und die Bildung von oxalsaurem Kalk verhüten zu können, würde man sehr wahrscheinlich die Ablagerung von Stoffen hintertreiben, die den ersten festen Kern der Steine bilden.

In gleicher Weise ergibt sich aus dem Abgehandelten, daß man nicht ohne Unterschied und aufs Geradewohl alkalische Wasser verordnen solle, wie es nur zu häufig geschieht; ich beobachtete mit Leroy d'Etiolles einen Kranken, bei welchem ein unzeitiger Aufenthalt von 14 Tagen zu Vichy genügt hatte, um die Bildung eines Tripelphosphatsteines zu veranlassen.

Zweite Gruppe der Harnsedimente.

Organisirte Stoffe.

Saurer Harn.

Die zweite die organisirten Substanzen enthaltende Gruppe der Sedimente theilen wir ebenfalls wieder in zwei Unterabtheilungen, je nachdem der Harn sauer oder alkalisch ist, und wir beginnen mit den erwähnten Sedimenten im sauern Harn.

Die gewöhnlichste organische Substanz, die man in jedem Harn auch bei Gesunden findet, besteht aus weißen, schon dem bloßen Auge deutlichen Fäden, die im Harn gleich nach dem Lassen schwimmen. Die Gegenwart dieser Fäden beunruhigt viele Personen, wenn sie dieselben das erste Mal bemerken, namentlich, wenn sie mit irgend welchen Leiden der Harnwege bereits zu thun hatten; es ist jedoch leicht, sie zu beruhigen, wenn man sie überzeugt, daß diese Materie in jedem Harn vorkömmt.

Die Filamente, von denen wir sprechen, werden mit dem ersten Harnstrahle entleert, so zwar, daß wenn man in einem Glase die erste Portion auffängt, oder auch nur die ersten Tropfen, und den übrigen Theil in einem andern Gefässe, man die weißen Fäden nur in der ersten Portion bemerken wird. Woraus bestehen diese Fäden, und woher kommen sie?

Ihre microscopische Untersuchung gestattet die Beantwortung dieser Fragen.

Wenn man diese Fäden mit einer Nadel entfernt und zwischen zwei Glasplättchen bringt, um sie bei einer 300fachen Vergrößerung unter dem Microscop betrachten zu können, so findet man sie bestehend: 1) aus länglichen, an einem Ende breiteren, an dem andern schwanzartigen, mit einem Worte konischen Theilchen (Fig. 57, a.); 2) aus gewöhnlichen Schleimkörperchen; 3) einigen Epitheliumzellen; 4) endlich findet man darin auch nicht selten todte oder lebende Samenfäden.

Es ergibt sich hieraus, das diese Filamente ein schleimiges Product sind, welches ohne Zweifel großentheils von den Ausführungsgängen der Prostata kömmt, und aus diesem Grunde werden sie auch mit dem ersten Harnstrahle entleert (Fig. 57.).

Nach dem Erkalten des gesunden Harns sieht man in der Mitte der Flüssigkeit eine leichte Wolke entstehen, die man unter dem Namen Enäorema kennt, und die eben ihrer ausserordentlichen Zartheit wegen sehr schwer zu erfassen ist; gelingt es sie zu erhalten, so beobachtet man unter

dem Microscope einige wenige Epithelialzellen von der Blasenschleimhaut: diese sind aber nur zufällig zugegen, denn die Wolke selbst besteht aus verdichtetem Schleim, der ursprünglich im Harn gelöst war.

Eigentliches Schleimsediment.

In vielen Fällen, bei Kranken, die, wenn auch selbst in sehr geringem Grade an Blasencatarrh leiden, enthält der Harn eine mehr oder minder reichliche, zuweilen auch sehr geringe Menge eigentlichen Schleims; solcher Schleim bildet eine undeutlich abgegränzte, grauliche, halbdurchscheinende Schichte, die ausschließlich aus gewöhnlichen Schleimkörperchen besteht, wie sie beim Schleim beschrieben wurden, die unter sich mittelst einer fadenziehenden viskösen Materie verbunden sind; dieser Umstand ist insofern von Wichtigkeit, als in den Eitersedimenten', wenn der Harn sauer ist, die Körperchen von einander getrennt frei in der Flüssigkeit herumschwimmen.

Die Erkennung des Schleims im Harn bietet sonach keine Schwierigkeiten dar; abgesehen von seinen physischen Characteren die Jedermann bekannt sind, läßt das Microscop sogleich die Schleimkörperchen entdecken, die wir bereits sorgfältig beschrieben haben, und deßhalb ihre nochmalige Beschreibung hier füglich unterlassen können; mit dem Blasenschleim sind immer mehr oder weniger Epithelialzellen vermengt.

Eiter.

Der Eiter bildet eine matte, undurchsichtige wohl abgegränzte gelblich- oder grünlich-weiße Schichte am Grunde des Gefässes, in dem der Harn gesammelt wurde; ihrem äussern Ansehen nach könnten die Eitersedimente mit einigen Sedimenten von harnsaurem Ammoniak verwechselt werden, besonders aber mit den aus Tripelphosphat bestehenden; die microscopische Untersuchung hebt jedoch bald eine solche Täuschung auf, indem sich die Eiterkörperchen sogleich von den obigen Salzen unterscheiden lassen; auch die Charactere der Eiterkörperchen haben wir bereits hinreichend beschrieben, und verweisen daher nur auf diese Beschreibung.

Bezüglich der Unterscheidungsmerkmahle zwischen Schleim und Eiter müssen wir hier ebenfalls auf das so oft Gesagte und Discutirte zurückkommen. In größeren Mengen ist es leicht beide organische Producte von einander zu unterscheiden, und bei einiger Uebung wird man kaum in den Fall kommen einen einfach schleimigen Harn mit einem eitrigen zu verwechseln; kommen jedoch beide Substanzen neben einander vor, so

ist es schwer zu sagen, was Schleim und was Eiter ist, und in welchem Mengenverhältnisse beide vorhanden sind, das Schleimkörperchen unterscheidet sich nicht vom Eiterkörperchen, und man kann daher sich nur nach andern Anhaltspunkten, die für jeden gegebenen Fall verschieden sind, über diesen Punkt aussprechen.

Blut.

Im sauren Harn behalten die Blutkörperchen ihre wesentlichen und Haupteigenschaften bei; ihre Gestalt wird zwar einigermassen verändert, jedoch nicht so, daß man sie nicht leicht, wenn sie auch nur in sehr geringer Menge zugegen wären, in Mitte von andern Theilchen, Schleimkörperchen, Eiterkörperchen, Salzen ꝛc. erkennen könnte. So wie man kleine kreisrunde, abgeplattete, ringähnliche Körperchen beobachtet (Fig. 58.), darf man sicher sein, daß man es mit Blutkörperchen zu thun hat; überdieß behalten diese Körperchen die angegebenen chemischen Eigenschaften bei; sie sind löslich in Essigsäure und Ammoniak, unlöslich in Salpetersäure.

Man kann jedoch auch ohne das Microscop die geringsten Spuren von Blut im Harn entdecken, wenn man die Flüssigkeit in einem Probe- oder Reagensgläschen zwölf bis funfzehn Stunden lang ruhig stehen läßt; da die Blutkörperchen specifisch schwerer sind als der Harn, so senken sie sich allmählich, und fallen endlich zu Boden, wo sie eine an ihrer Farbe erkennbare rothe Schichte bilden; wenn der Harn andere Stoffe enthält, wie Schleim, Eiter ꝛc., so reihen sich die Materien im Sedimente nach ihrer Dichtigkeit; Schleim- und Eiterkörperchen nehmen die tiefste Stelle ein, dann kommen die Blutkörperchen, die an der Oberfläche des weißen Sedimentes eine mehr oder minder dicke Schichte bilden, und ihm gleichsam einen rothen Rand geben.

Blutkörperchen im Harn sind häufiger als man glaubt: Blutaustretungen aus den Nieren und der Blase sind wahrscheinlich nicht sehr selten, und es dürfte dieser Umstand bei den Krankheiten der Harnwege eine besondere Erwähnung verdienen.

Samen.

Unter vielen physiologischen und pathologischen Verhältnissen, die man folgendermassen kurz zusammenfassen kann, enthält der Harn Samenfäden: jedesmal, so oft auf irgend eine Weise Ausspritzung oder besser Ergießung des Samens stattgefunden hat, enthält die erste Portion Harn, die nach der Samenergießung gelassen wird, Samenfäden; wir wollen hier von den Samenverlusten nicht sprechen, die den Gegen-

stand einer eigenen Vorlesung ausmachen werden, sondern wir beschränken uns hier nur auf die Gegenwart von Samen im Harn und auf die Mittel dieselbe nachzuweisen.

Die Gestalt der Samenfäden ist, wie wir weiter unten sehen werden, characteristisch (Fig. 61.), und wird durch sauer reagirenden Harn nicht verändert; man findet sie darin selbst nach mehreren Monaten noch unverändert; es kann geschehen, daß sich an der Oberfläche ihres Körpers Salze ablagern, diese Art Incrustation verschwindet aber sogleich durch Zusatz von etwas Säure und durch das Kochen.

Die Samenfäden sind schwerer als Harn, und senken sich daher in demselben zu Boden; hier muß man sie daher auch suchen, und zu diesem Zwecke den Harn fünf bis sechs Stunden lang ruhig stehen lassen, dann abgießen, und den untern Theil der Flüssigkeit wieder in einem kleinen Probiergläschen einige Zeit lang der Ruhe überlassen. Bei diesen Vorsichtsmaßregeln kann auch nicht die geringste Spur von Samen der Beobachtung entgehen; ein Tröpfchen Samen in einem Litre Harn genügt, um in dem letzten am Boden des Reagensgläschens befindlichen Tröpfchen Flüssigkeit zahlreiche Samenfäden erscheinen zu machen; es wird hiezu eine 300fache Vergrößerung, einige Uebung in der Handhabung des Microscops und eine genaue Kenntniß der Samenfäden erfordert, namentlich, wenn sie mit andern Substanzen vermengt sind, da sie sehr klein sind, und deßhalb ungeübten Augen leicht entgehen können.

Alles was auf das Studium des Samens selbst, und die wichtige Frage bezüglich der Samenflüsse Bezug hat, wird besonders abgehandelt werden, und ich behalte mir bis dahin auch die Einzelheiten über die Samenfäden und die verschiedenen Verhältnisse, unter denen sie in den Harn übergehen, vor.

Fett.

Wenn der Harn Fett enthält, so kann die Flüssigkeit im Augenblicke des Lassens vollkommen klar und hell sein, vorausgesetzt, daß nicht andere abnorme Bestandtheile, wie Schleim, Eiter zugegen sind; das Fett ist nämlich im Harn entweder aufgelöst, oder wenigstens in so feiner Vertheilung vorhanden, daß es einer Auflösung beinahe gleich kömmt; erst nach dem Erkalten des Harns scheidet sich das Fett ab. Da es aber leichter ist als die Flüssigkeit in der es sich befindet, so fällt es nicht zu Boden, und in dieser Beziehung ist es unrichtig, bei den Sedimenten davon zu handeln, und nicht minder unrichtig ist es streng genommen, es zu den organisirten Producten zu zählen; denn in diesem Falle zeigt das Fett, obgleich ein organisches Product, keine Spur von Organisation.

Das Fett präcipitirt sich sonach nach seiner Verdichtung nicht, sondern würde im Gegentheile Neigung zeigen, sich zur Oberfläche zu begeben, wegen seiner ausserordentlich freien Vertheilung aber bleibt es in der Flüssigkeit suspendirt und gibt derselben ein trübliches, weißliches, milchähnliches Aussehen.

Dieser Art von Harn hat man den Namen chylöser, oder wohl auch milchiger Harn gegeben; eigentlich chylöser Harn aber enthält ausser dem Fett auch die andern Bestandtheile des Chylus, nämlich Albumin, durch Salpetersäure nachweisbar, eine dem Faserstoff ähnliche spontan gerinnbare Substanz, und gewöhnlich auch einige Blutkörperchen. Bezüglich des milchigen Harns wollen wir sogleich unsere Ansicht aussprechen.

Der Harn, von dem wir gehandelt haben, ist sonach ganz einfach ein mit Fett im Ueberschuß beladener, dessen Ursprung und Ursache allerdings dunkel sind, der übrigens so wenig Beziehung zum Chylus als zur Milch hat. Ich beobachtete mehrere Fälle von diesem ziemlich selten vorkommenden Harn; nach dem Erkalten trübt er sich und gleicht dann einem harnsaures Ammoniak enthaltenden Urin, in dem sich das harnsaure Salz noch nicht präcipitirt hat; durch Hinzufügung einer Säure klärt er sich jedoch nicht, während jener auf diese Weise behandelt, klar wird; wenn man solchen Harn hingegen in einer Glasröhre mit Aether schüttelt, so wird er alsbald vollkommen hell, und einige Augenblicke der Ruhe überlassen, sammelt sich alles vom Aether aufgelöste Fett an der Oberfläche der Flüssigkeitssäule.

Nach dem Erkalten microscopisch untersucht, zeigt der chylöse Harn eine Menge sehr feiner Granulationen, die nichts weiter sind als Fettpartikelchen. Dieselben lösen sich in Aether, schmelzen in der Wärme, und verhalten sich in jeder Beziehung wie gewöhnliches Fett.

Den Ueberschuß von Fett im pathologischen Harn wird man mit dem normalen Fettgehalt des gesunden Harns nicht verwechseln. Jeder Harn nämlich enthält eine gewisse Menge Fett, welches man durch Aether nachweisen kann, seine Menge ist jedoch zu gering, um eine Trübung der Flüssigkeit zu veranlassen.

So wird man auch die Fettropfen im Harn von Personen nicht für krankhaft ansehen, denen man mit Oehl oder Cerat bestrichene Sonden in die Harnröhre eingeführt hat.

Die pathologische Bedeutung des vermehrten Fettes im Harn läßt sich im Allgemeinen schwer ausdrücken; es ist dieß noch so ziemlich in Dunkel gehüllt, und Aufschluß kann nur die Gesammtheit der Erscheinun-

gen bei den diesen vermehrten Fettgehalt des Harns zeigenden Kranken geben. [54])

In Fällen von eigentlich chylösem Harn enthält derselbe gewöhnlich auch eine nicht unbedeutende Menge Blut, das sich als rothe Schichte am Boden des Gefässes absetzt, während die obere Flüssigkeitsschichte milchig erscheint, und von einem rahmartigen Häutchen bedeckt ist. Das aus den Adern solcher Individuen gelassene Blut zeigt ebenfalls ein milchiges Serum: diese Krankheit scheint übrigens in den Tropengegenden, wo sie endemisch auftritt, von untergeordneter Bedeutung zu sein.

Milch.

Gibt es wirklich milchigen Harn? Wollte man aus den von Schriftstellern mitgetheilten Beobachtungen sich Schlüsse erlauben, so gäbe es nicht nur allein solchen, sondern derselbe wäre sogar nicht selten. Allerdings, wenn man unter milchigen Harn jenen versteht, der durch seine weiße Farbe an Milch erinnert, so gibt es nichts Gewöhnlicheres; auch wenn zur Annahme eines milchigen Harns überschüssiges Fett genügt, welches dem Harn durch seine Verdichtung ein weißliches und milchähnliches Aussehen verleiht, sind Beispiele nicht selten aufzufinden; versteht man darunter aber, wie es in der That auch sein soll, einen Harn, der die wirklichen Bestandtheile der Milch, nämlich Fett, Casein und Milchzucker enthält, so werden Fälle von milchigem Harn nicht nur sehr selten sein, sondern es wird überhaupt zweifelhaft, ob ein solcher existirt. Ich wenigstens konnte immer nur dann solchen entdecken, wenn Betrug von Seiten des Kranken im Spiele war, der später entdeckt wurde, und Rayer befindet sich in demselben Falle. Wir beide glaubten eines Tages wirklichen milchhaltigen Harn bei einem jungen Weibe entdeckt zu haben, die wirklich einen weißen Harn ließ, in dem die microscopische Untersuchung Butterkügelchen nachwies, und der durch Essigsäure fällbares Casein enthielt; gerade aber die Gegenwart von Fettkügelchen, die jenen

54) Wenn auch ein solcher Fettgehalt des Harns, daß dadurch die ganze Flüssigkeit ein milchiges Ansehen erhält, nicht sehr häufig, und immerhin ein Zeichen eines tief eingreifenden Leidens wenigstens in unsern Climaten ist, so beobachtet man hingegen bei der microscopischen Untersuchung des Harns nicht selten ziemlich zahlreiche Fettkügelchen. Typhöses Fieber, Phthisis, Gicht, und acuter Gelenkrheumatismus, **Morbus Brighti** und **Osteoporose** sind die Krankheitsformen in denen ich das Auftreten von Fettkügelchen im Harn zu beobachten Gelegenheit hatte.

Der Uebers.

der Milch vollkommen ähnlich waren, war es, was meinen Verdacht erregte. Allerdings gebe ich zu, daß in Folge einer aussergewöhnlichen Secretionsstörung die Bestandtheile der Milch in den Harn übergehen können, wie es ja auch Galle, Albumin und andere Stoffe thun; daß aber diese Elemente in derselben Form darin auftreten sollen, wie in der Brustdrüse, daß sie aus dem Nierenparenchym gerade so geformt hervorgehen sollen, wie aus den milchführenden Gefässen, dieß schien mir keineswegs wahrscheinlich. Aus diesen Gründen glaubten wir unsere Vorsicht verdoppeln zu müssen, und beobachteten die Kranke, welche diesen Harn ließ, so scharf als möglich, obwohl sie dem Anschein nach nicht den geringsten Grund hatte uns zu täuschen; nachdem wir sie der sorgfältigsten Aufsicht, und einigen selbst harten Proben unterworfen hatten, entschlossen wir uns endlich sie zu catheterisiren, und erhielten einen vollkommen klaren normalen Harn!

Wir waren sonach das Opfer einer jener unerklärlichen Betrügereien gewesen, denen man in Spitälern nicht selten begegnet, und durch die einzelne Kranke Leiden heucheln, namentlich ungewöhnliche, in keiner andern Absicht, als um zu hintergehen, oder von sich reden zu machen. Das Weib gestand zuletzt, daß es ihr gelang, jedesmal, wenn man ihren Harn verlangte, einige Tropfen Milch mittelst eines kleinen Fläschchens, welches sie im Bett verborgen hielt, hineinzugießen.

Man darf sonach bezüglich milchhaltigen Harns sehr auf seiner Hut sein, denn weder Rayer, noch ich, noch irgend ein anderer Forscher haben seither, seitdem sie aufmerksam beobachteten, milchhaltigen Harn gefunden, den man früher so gewöhnlich glaubte. Ganz vor Kurzem jedoch erhielt ich einen merkwürdigen Harn zu meiner Disposition, der allerdings als ein merklich milchiger angesehen werden kann; ich verdanke ihn der Güte Hrn. Depaul's, Assistenten des Hrn. Professor P. Dubois, und derselbe kam von einer an **Metroperitonitis puerperalis** leidenden Frau. Dieser Harn, gleich nach dem Lassen klar und hell, trübte sich nach dem Erkalten und nahm ein milchähnliches Ansehen an; durch Erhitzen erhielt er seine frühere Durchsichtigkeit wieder.

Anfänglich glaubte ich es mit einem der so gewöhnlichen Urine zu thun zu haben, in denen durch eine Ausscheidung von harnsaurem Ammoniak eine Trübung und milchiges Ansehen entsteht; da sich aber der Harn durch Behandlung mit Säuren nicht klärte, so untersuchte ich ihn genauer, und überzeugte mich, daß die suspendirte Materie durch Aether ausziehbares Fett war; dieser Harn präcipitirte übrigens durch Salpetersäure, enthielt sonach Albumin und wurde noch durch Essigsäure getrübt.

Der Harn wurde Bouchardat übersendet, der das Gleiche beobachtete; dieser gewandte Chemiker war ausserdem aber noch der Ansicht, daß dieser Urin eine mit Casein, wo nicht identische, doch wenigstens sehr ähnliche organische Materie enthalte. Ich bedaure sehr, Péligot nicht ersucht zu haben, Milchzucker darin aufzusuchen, dessen Auffindung die Frage ganz entschieden hätte. Denn vielleicht war es doch nichts wie fetthaltiger Urin, der zugleich ein eigenthümliches Albumin enthielt, wie man es von Zeit zu Zeit findet, und wie Rayer in seinem großen schönen Werke über die Nierenkrankheiten mehrmals anführt. [55])

Bei Gelegenheit des diabetischen Harns habe ich bereits von den Fermentkügelchen gesprochen, und finde nicht für nöthig, hier darüber noch etwas hinzuzufügen.

Auch auf die Gegenwart von Haaren im Harn hat man aufmerksam gemacht; ich hatte jedoch noch nicht Gelegenheit es zu beobachten; solche Filamente sah ich jedoch öfters, wie man sie so häufig im Scheidenschleim findet, deren Natur gänzlich unbekannt ist.

Leroy d'Etiolles hat Thierchen erwähnt, Vibrionen, die im frischen Harn bei Personen vorkommen sollen, welche an gewissen Krankheiten der Prostata leiden; auch diese Beobachtung des erwähnten tüchtigen und geistreichen Beobachters konnte ich jedoch bisher noch nicht bestätigen.

Der Harn kann ausserdem noch viele fremde Körper enthalten, pathologische Producte, Tuberkelmaterie, Krebsmaterie, Würmer, aus den Nieren stammende Acephalocysten, oder solche, die aus dem Darme oder Heerden kommen, die mit den Harnwegen communiciren; Fäcalmaterien in Folge von Darm-Blasenfisteln oder abnormer Communication

---

55) Albumin, welches sich dem Casein ähnlich verhält, ist im Harn durchaus nichts Seltenes; seit Jahren mit Zoochemischen und namentlich klinisch-chemischen Untersuchungen beschäftigt, machte ich häufig die Erfahrung, daß albuminöse thierische Flüssigkeiten und besonders albuminöser Harn in ihrem Verhalten ganz besondere Abweichungen von gewöhnlichen Albuminlösungen zeigen. Sie gerinnen häufig nur unvollständig, überziehen sich beim Abdampfen mit einer Haut, und werden, wenn der Harn alkalisch reagirt, oder ihm nur ein Tropfen Kalilauge zugesetzt wird, durch Essigsäure gefällt (wahrscheinlich in Folge der Reduction des Albumins zu Protein). In dem von Donné erwähnten Falle war daher wahrscheinlich nur solches Albumin vorhanden, und die Nachweisung von Milchzucker allein hätte zu einer Entscheidung der Frage führen können. — Ueber das Verhalten des Albumins habe ich in Hellers Archiv für phys. u. path. Chemie Einiges veröffentlicht (Heft 1. 1846.).

Der Uebers.

des Darms mit der Blase oder Harnröhre; Fötustheile; verschiedene in die Blase injicirte oder eingebrachte Stoffe; Gifte und Medicamente, die den Blutstrom durchlaufen haben: man wird aber begreiflich finden, daß es nicht in unserer Absicht liegen könne, alle jene Fälle vorherzusehen und zu erwähnen, die stattfinden können, und daß wir uns vielmehr auf die gewöhnlichsten physiologischen und pathologischen Verhältnisse beschränken müssen.

Zweite Abtheilung der organisirten Sedimente.

Alkalischer Harn.

Von den organisirten Sedimenten im alkalischen Harn haben wir wenig zu sagen, da es dieselben sind, die uns schon im sauren Harn begegneten, und wir daher bereits Erwähntes nur wiederholen müßten; was wir vom sauren Harn in dieser Beziehung erwähnt haben, hat auch auf den alkalischen Bezug mit Ausnahme jener Modificationen die einige jener Substanzen durch die Alkalescenz des Harns erleiden, und deren Kenntniß wichtig ist.

Wenn die alkalische Reaction des Harns ausgesprochen ist, erhalten sich darin Schleim- und Eiterkörperchen nicht lange unverändert; sie werden vom Alkali angegriffen, desagregiren sich und zerfallen in ihre Elemente, nämlich in ihre Kerne; man darf sonach nicht erwarten, in alkalischem Urin Schleim- und Eiterkörperchen mit allen ihren Eigenthümlichkeiten zu finden; einige Körperchen sind allerdings noch so gut erhalten, daß sie unter den Resten der übrigen erkannt werden können; man muß jedoch sehr aufmerksam sein um sie in der verwirrten Masse, die diese Substanzen im alkalischen Harn darstellen, zu unterscheiden; um so mehr, als gewöhnlich zu den Schleim- oder Eitersediment dieser Urine auch noch Tripelphosphatkrystalle kommen.

Der alkalische Harn hat auch noch eine andere Einwirkung auf den Eiter, er verwandelt ihn nämlich in eine fadenziehende, gallertartige Masse, die schleimigen Materien so ähnlich ist, daß ausgenommen eine größere Durchsichtigkeit in dem einen Falle es kein Mittel gibt, um Schleim von Eiter im alkalischen Harn zu unterscheiden.

Auch die Blutkörperchen widerstehen nicht lange der Einwirkung des alkalischen Urins; sie lösen sich auf, und lassen keine Spur ihrer einstigen Gegenwart zurück, ausgenommen eine röthliche Färbung der Flüssigkeit, die ihr Vorhandensein vermuthen läßt.

Selbst die Samenfäden, die sich im gewöhnlichen Harn so gut erhalten, werden im stark alkalischen Harn rasch zerstört.

Dieß sind die Substanzen, auf die der alkalische Harn eine bemerkenswerthe Wirkung ausübt; die andern Materien verhalten sich darin wie im sauren Harn.[56])

Es bleibt uns nun nur eine Bemerkung zu machen übrig, bevor wir das große Kapitel vom Harn beschließen. Salze und Farbstoff des Harns nämlich setzen sich häufig krystallinisch an der Oberfläche der Zellen, Epithelien, und andern organisirten Partikelchen ab, und ertheilen denselben daher ein undurchsichtiges, granulirtes Aussehen; zuweilen nehmen diese Incrustationen bizarre Gestalten an (Fig. 59.): Säuren lösen diese Salze auf, und lassen die organisirten Theilchen mit ihren bekannten Formen ungelöst zurück.

Uebersicht der hauptsächlichsten physischen und chemischen Eigenschaften des normalen Harns.

Der Harn des Patienten ** zeigt folgende Eigenschaften:

1) Er ist nach dem Lassen klar und durchsichtig; zeigt nur einige weiße Fäden.

2) Farbe: citronengelb.

3) Geruch: aromatisch, nicht stinkend.

4) Reaction: sauer, röthet Lakmuspapier.

---

56) Im Harn bei **Diabetes insipidus** beobachtete ich ein ganz eigenthümliches Sediment von der Zeit an, als dem Kranken um die trockne Haut zur Thätigkeit zu bringen, Kaliwaschungen verordnet worden waren. Die Reaction des ausserordentlich wäßrigen Harns (er enthielt 3 Th. fixe Stoffe auf 1000 Th.) war neutral bis schwach alkalisch und er besaß einen unangenehm fauligen Geruch. Bald nachdem der wie Limonade aussehende trüblich blasse Harn in ein anderes Gefäß übergeschüttet worden war, bildete sich ein weißes, flockiges, fadiges Sediment, welches unter dem Microscop untersucht, aus Confervenfäden ähnlichen Vegetationen und Pilzbildungen bestand. Es löste sich weder in Kali noch in Salzsäure nach wiederholtem Erwärmen, und war sonach entschieden pflanzlicher Natur. Noch ist zu bemerken, daß die äusserste Vorsicht angewendet wurde, um einer Täuschung durch ein unreines Uringlas ꝛc. zu entgehen. Das Uringlas, in das Patientin ihren Harn ließ, wurde immer früher mit destillirtem Wasser sorgfältig gereinigt, und dann der Harn alsbald mir zur Untersuchung überschickt. Nachdem mit den Kaliwaschungen ausgesetzt worden war, verschwand auch das Sediment wieder (S. Heller's Archiv. Heft 5. 6. 1845.)

Der Uebers.

5) Nach dem Erkalten und in Ruhe bildet er kein Sediment; leichtes Wölkchen in Mitte der Flüssigkeit.

6) Nach dem Areometer von Beaumé zeigt er 2 bis 3°.

7) Er coagulirt weder durch Salpetersäure noch durch Kochen; enthält sonach kein Albumin.

8) In einem Uhrgläschen verdunstet, läßt er eine nicht süß schmekkende Salzmasse zurück.

9) Ein Tröpfchen dieses Harns von der Oberfläche der ruhig stehenden Flüssigkeit genommen, oder auch vom Grunde des Gefässes, läßt unter dem Microscop weder Harnsäurekrystalle, noch harnsaures Ammoniak, noch oxalsauren Kalk, oder Tripelphosphat, weder Schleim-, Blut- oder Eiterkörperchen noch Samenfäden bemerken.

10) Zu gleichen Theilen endlich mit concentrirter Salpetersäure vermischt, gibt er nach 24 Stunden keine sehr reichliche Krystallisation von salpetersaurem Harnstoff.

Es erfolgt daraus, daß dieser Harn alle Eigenschaften eines gesunden normalen Harns habe.

Zehnte Vorlesung.

Vom Samen.

Der Samen ist bekanntlich eine zusammengesetzte Flüssigkeit, und besteht aus einem Gemisch der Secrete des Hodens, Nebenhodens, des Ductus deferens, der Samenbläschen, der Vorsteherdrüse, der Cowperischen Drüsen, und der Schleimfollikeln der Harnröhre; diese verschiedenen Organe liefern allerdings nicht lauter gleichwichtige Bestandtheile des Samens, jedes aber trägt wenigstens zu seiner Zusammensetzung Einiges bei. So wie er ergossen wird, ist der menschliche Samen alkalisch, und zeigt wohlbekannte Charactere.

Die chemische Analyse des Samens ist von geringem Werthe, und gibt uns über die wesentlichen Eigenschaften dieser Flüssigkeit wenig Aufschlüsse; daß er Wasser enthält, Schleim, eine eiweißartige Substanz, Natron, phosphorsauren Kalk, etwas Phosphor u. s. w. ist keineswegs etwas besonders Characteristisches. Mittelst des Microscops aber entdeckt man darin merkwürdige belebte Theilchen, welchen man den Namen Samen-

thierchen, Spermatozoën gegeben hat. Diese bei verschiedenen Thierklassen verschieden gestalteten Thierchen, die selbst häufig bei Thieren derselben Classe Abweichungen zeigen, haben so ausgesprochene Eigenthümlichkeiten, daß sie über die Natur der Flüssigkeit, wo man sie vorfindet, keinen Zweifel lassen. Ausserdem gewährt ihre Beobachtung ein sehr merkwürdiges Schauspiel, und ihre Geschichte bietet sowohl in physiologischer als auch pathologischer Beziehung hohes Interesse.

Die Geschichte der Spermatozoën und der Echinococci ist besonders geeignet, die Fortschritte, welche die Microscopie bei uns seit ungefähr zehn Jahren gemacht hat, in ein helles Licht zu setzen. Es sind noch nicht einmal zehn Jahre her, daß die Existenz der Samenthierchen von tüchtigen Männern, Gelehrten ersten Ranges geleugnet wurde. Es ist in der That merkwürdig, wie sich in dieser Beziehung Blainville 1833 aussprach, und der Mühe werth, seine Vorlesung über Samen in seinen sonst so tüchtigen physiologischen Vorträgen nachzulesen; wäre es nicht gedruckt, so würde man es kaum glauben, und aus diesem Grunde wollen wir die Stelle citiren, mehr als historisches Document, als um den Autor einer Kritik zu unterwerfen, der damals nur die allgemeine Ansicht aussprach, und seitdem ebensowenig in diesem Punkte zurückgeblieben ist, wie in so vielen andern, die er mit seinem ausserordentlichen Wissen erleuchtet hat.

„Wenn man, sagt Blainville, auf den Objectträger des Microscops den Samen eines seiner ungeschwächten Zeugungskraft sich erfreuenden Individuums bringt, so sieht man darin mehr oder minder rundliche, ovale Körperchen mit einem schwanzartigen Anhange. Man hat aus diesen Theilchen Thiere gemacht, weil man sah, daß sie sich bewegten, und weil man in ihren Bewegungen eine selbstständige Richtung zu beobachten glaubte, die man nur belebten Wesen zuschreiben zu können glaubte. Da nun unter den bekannten microscopischen Thierchen welche sind, die einen mehr oder minder langen Schwanz besitzen, der mehr oder minder ausgebuchtet ist, so reihte man unter diese die kleinen Thierchen des Samens, und stempelte sie zu Cercarien.

Sie werden aber sogleich sehen, daß die Gestalt und die Bewegung dieser Körperchen sich auf ganz natürliche Weise erklären lassen, ohne daß man genöthigt wäre, zu der eben angeführten Hypothese seine Zuflucht zu nehmen. Es ist unzweifelhaft, daß man im Samen kleine gallertartige Massen (masses gélatiniformes) findet, die rundlich, oval, und mit einer schwanzartigen Verlängerung versehen sind, kurz, die den Zeichnungen gleichen, die uns Buffon und andere Forscher von den angeblichen Samenthierchen gegeben haben. Diese kleinen Körperchen schwimmen in

einer minder consistenten Materie wie sie selbst, in einer Flüssigkeit. Ihre ovale Gestalt ist nun offenbar die Folge der Art und Weise ihrer Beleuchtung, und da die Flüssigkeit in der sie suspendirt sind, mehr oder minder viskös und schleimig, sich fest an sie anhängt, so folgt daraus, daß bei den im Samen stattfindenden microsco-chemischen (Welcher Barbarismus! der Uebers.) Bewegungen, die darin befindlichen Theilchen sich von der umgebenden viskösen Materie losmachen zu wollen scheinen. Da nun letztere aber sucht sie zurückzuhalten, wenn ich mich so ausdrücken darf, und sie bis dahin, wo sie stecken bleiben, begleitet, so wird dadurch eine fadige Verlängerung gebildet, die allerdings einem Schwanze sehr ähnlich ist, und zwar einem gekrümmten Schwanze wegen der seitlichen Bewegungen, die der kleine Körper bei seinem Fortschreiten macht. Das Ganze ist sonach, wie Sie sehen, nur eine mechanische Erscheinung, und die Bewegung nur die physikalische Wirkung der gegenseitigen Berührung zweier Materien von verschiedener Dichtigkeit; eine Berührung die diese Materien veranlaßt sich zu vermischen, und dann nunmehr eine einzige zu bilden, wie dieß immer nach kürzerer oder längerer Zeit geschieht. Ueberläßt man den Samen sich selbst, und trägt Sorge, daß sein Wasser nicht verdunsten kann, zu welchem Zwecke man ihn in eine mit Feuchtigkeit gesättigte Athmosphäre bringt, so geht nach einiger Zeit die Vermischung beider Materien vollständig von Statten, und man erblickt nunmehr eine homogene Flüssigkeit, die angeblichen Thierchen aber sind verschwunden.

Wenn Sie wirkliche microscopische Thierchen und die kleinen gelatinösen Massen des Samens gleichzeitig und neben einander betrachten würden, so würde Ihnen gewiß ein grosser Unterschied zwischen beiden bemerkbar werden. Meine Meinung in dieser Beziehung wird auch durch jene Buffon's und Spallanzani's unterstützt, die geleugnet haben, daß die in Frage stehenden Massen Thierchen seien.

Unter Jenen, die die Existenz solcher Wesen angenommen haben, gingen einige so weit, sie in genera und species zu ordnen; indem sie als zoologisches wesentliches Merkmal den Schwanz annahmen. Auch einige Micrographen, die Verschiedenheiten in den fraglichen Theilchen des Samens beobachten wollten, je nachdem man ihn vom Hoden, von den Samenbläschen, oder nach seiner Ergießung nahm, nehmen dieß als Anhaltspunkt, um eine Reihe von Evolutionen in der Entwicklung dieser sogenannten Cercarien zu beschreiben. Sie sagten, daß diese Thiere im Augenblick seiner Bildung noch nicht im Samen vorhanden wären, und daß sie erst in den Samenbläschen entstünden; daß sie in diesen nur einfache kugelige Thiere wären, und erst später sich weiter entwickelten, und die

schwanzartige Verlängerung erhielten. Endlich hat man behauptet, ohne Zweifel in der Absicht, die angeführten Meinungen lächerlich zu machen, daß die Spermatozoën bei uns Menschen zu eigentlichen homunculis würden, mit kleinen Armen, kleinen Beinen ꝛc. Genug jedoch von einer optischen Täuschung, die leider Viele verführt hat, von Leeuwenhoek, einem ihrer ersten Begünstiger bis zu Prévost und Dumas, die noch ganz kürzlich die Existenz der Samenthierchen behauptet haben." [57])

Kann man nach dem Erwähnten den Aerzten ihre Gleichgültigkeit und ihre Vorurtheile gegen das Microscop übel nehmen? Wir wenigstens sind vielmehr über die Fortschritte, die die microscopische Beobachtung in so kurzer Zeit gemacht hat, erstaunt, und wir wünschen uns Glück, heutzutage nicht mehr nöthig zu haben, eine ernstliche Widerlegung der angeführten Meinung zu unternehmen, einer Meinung, die auch G. Cuvier theilte, und zu deren Verbreitung dieser große Naturforscher durch die Verwirrung, die er in die männlichen und weiblichen Geschlechts-

57) Nichts ist geeigneter, den verschiedenen Entwickelungsgang und die verschiedenen Entwicklungsstufen der deutschen und französischen Physiologie in ein helles Licht zu setzen, wie das obige Citat aus Blainville's Vorlesungen. Während dieser Physiolog 1833 als Professor der ersten Universität seines Vaterlandes die Existenz der Spermatozoën läugnete, und um die Bewegung dieser „gallertartigen Massen" auf physicalische Weise zu erklären, zu den geschraubtesten Erklärungsversuchen seine Zuflucht nimmt, schrieb im selben Jahre in Deutschland Czermak seine Beiträge zur Lehre von den Spermatozoën, worin er versuchte, diese Wesen zoologisch zu classificiren. — Heute aber, wo sich Donné bemüht, diese Bewohner des Samens ebenfalls als selbstständige animalische Wesen darzustellen, ist man in Deutschland übereingekommen, sie für bloße belebte Elementartheile des Organismus anzusehen, und hat auch beinahe allgemein schon die von Kölliker (Beitrag zur Kenntniß der Samenflüssigkeit wirbelloser Thiere. Berlin. 1840.) vorgeschlagene Bezeichnung „Samenfäden" angenommen (Henle, Valentin, Wagner.). Obgleich übrigens diese letztere Bezeichnung, um auszusprechen, daß man sie nicht für Thiere halte, passend ist, so ist, wie Wagner nach meiner Ansicht ganz richtig bemerkt, der Ausdruck Spermatozoën, in so ferne er nichts Andres bedeutet, wie lebendige Elemente des Samens, ebenfalls in mehr als einer Beziehung schon wegen seiner allgemeinen Verbreitung empfehlenswerth, und ich habe mich aus diesem Grunde auch veranlaßt gefunden, letztere Bezeichnung, die sich auch im Originale findet, theilweise beizubehalten. Ueberhaupt sind die Gründe derer, die die thierische Natur der Spermatozoën läugnen, nach meiner Ansicht ebensowenig entscheidend, wie die jener, die eine solche annehmen.

Der Uebers.

theile der Mollusken wegen Mangel an microscopischer Beobachtung brachte, selbst beitrug.

Bevor wir zur eigentlichen Geschichte des Samens übergehen, und namentlich zu jener des menschlichen Samens, der uns besonders interessirt, müssen wir noch eine Frage beantworten, die häufig gestellt worden ist: Haben die weiblichen Thiere Samen, ergießen auch sie eine Flüssigkeit, die diesen Namen verdient?

Man kann nicht zögern, darauf mit Nein zu antworten; die Weibchen besitzen keinen eigentlichen Samen, d. h. eine zur Befruchtung nothwendige und durch belebte Theilchen von besonderer Natur charakterisirte Flüssigkeit. Was Buffon und andere Beobachter unter dem Namen Scheidenthierchen beschrieben haben, existirt im Normalzustande nicht, oder ist nichts wie die oben beschriebenen Epitheliumreste.

Bezüglich der Frage, ob der Samen bei den Negern schwarz sei, glaube ich es nicht, habe mich jedoch davon nicht überzeugt.

Woher stammen die Spermatozoën, wie entstehen sie, und wie entwickeln sie sich?

Ohne in alle Einzelheiten in dieser Beziehung einzugehen, denn wir wollen hier keineswegs eine vollständige Naturgeschichte der Spermatozoën geben, führen wir nur an, daß diese Thierchen im Beginne eine Kugel darstellen; erst nach und nach entwickeln sie sich zu dieser Gestalt, unter der sie uns bekannt sind. Beim Durchgange durch die verschiedenen Hodencanälchen, durch das Vas deferens, die Samenbläschen u. s. w. umgeben sie sich zuweilen mit einer viskösen Materie, welche jene Art Sack darstellt, die Milne Edwards bei einigen Mollusken gefunden, und unter dem Namen Spermatophoren beschrieben hat. Bei diesen Thieren sind die Spermatozoën in gemeinschaftlicher Hülle eingeschlossen, wie die Pollenkörnchen in den Pollenkörnern, und die Spermatophoren plazzen, wie letztere, um die befruchtende Materie nach aussen zu ergießen. Von einigen Beobachtern wurden die Spermatophoren mit den Spermatozoën selbst verwechselt.

Beim Frosch enthält die im Winter aus den Hoden ausgedrückte Samenflüssigkeit, wie Peltier gezeigt hat, nur Kügelchen; diese Kügelchen verwandeln sich in Ringe, die sich bald an einer Stelle öffnen, und die dadurch gebildeten Halbmonde erzeugen, indem sie sich weiter entwickeln, ein Filament, welches noch keinen dickern Theil oder Kopf zeigt; später krümmt sich eins der Enden ringförmig (en boucle), bildet so den Kopf des Thiers, und das Spermatozoon ist fertig.

Wenn sich die Spermatozoën von der Wand der Hodencanälchen von denen sie geliefert werden, trennen, so sind sie noch nicht isolirt, und

eines frei von dem andern, sie stellen noch keine Individuen mit selbstständigen Bewegungen dar; vielmehr sind sie in Gruppen, in Pakete vereinigt, ungefähr wie Getreidehalme in einer Garbe, oder besser noch wie die einzelnen Fäden einer Strähne. (Fig. 60.); in diesem Zustande sind ihre Bewegungen nur sehr beschränkt, und man bemerkt in der ganzen Masse nur eine Art Zittern. Um die Freiheit ihrer Bewegungen zu erlangen, und sich von einander zu isoliren, haben sie, wie R. Wagner richtig bemerkt hat die Bewegung eines flüssigern, mehr wäßrigen Stoffes nöthig, und erst, nachdem sie mit dem Schleim der Samenbläschen und namentlich mit dem Liquor prostaticus in Berührung gerathen, oder nachdem sie auf künstlichem Wege mit Wasser verdünnt worden sind, schwimmen sie frei; bis dahin sind sie in einer viskösen Flüssigkeit wie miteinander verklebt, und wahrscheinlich haben die verschiedenen Flüssigkeiten, denen sie in den Drüsen und Canälen auf ihrem Durchgange begegnen, zum Zwecke, diese Samenkrümchen loszumachen. [58])

---

58) Um die Lehre von der Entwicklung der Samenfäden haben R. Wagner und Kölliker unstreitig die meisten Verdienste; die oben von Donné erwähnten Beobachtungen Peltier's (l'Institut, Nro. 226. 1838.) über die Entwicklung der Spermatozoën bei Fröschen sind nach neuern Beobachtungen als gänzlich unrichtig anzusehen. Im Allgemeinen läßt sich nach Henle folgender Entwicklungsgang der Spermatozoën als der allen Wirbelthieren gemeinsame angeben: Das Erste sind fein- oder grobkörnige Kugeln von 0,0033—0005‴ Durchmesser, von welchen Wagner es unentschieden läßt, ob es neue Elemente, oder veränderte Epitheliumzellen seien; Henle glaubt das Erstere, da die Epitheliumzellen bei den Säugethieren wenigstens cylindrisch sind. Die Kugeln werden größer und manche haben ein dunkleres Körperchen im Centrum (Wagner in Müllers Archiv. 1836.). Sie werden allmählich blasser, und nun erscheint in ihrem Innern eine feinkörnige Kugel, dann eine zweite, und während sich die ursprüngliche Blase, die Henle die Mutterzelle nennt, immer mehr ausdehnt (bis zu 0,02‴ Wagner, 0,02—0,03‴ Kölliker) mehrt sich auch die Zahl der in ihrem Innern enthaltnen Kugeln oder Tochterzellen. Zuweilen zeichnen sich die letzteren durch einen centralen Fleck aus, und sind dann im Uebrigen blasser als gewöhnlich (Kölliker). In jeder derselben entwickelt sich ein Samenfaden. Die Art, wie dieß geschieht, hat Kölliker beim Meerschweinchen genau verfolgt. Zuerst schwindet nach und nach der feinkörnige Inhalt der Tochterzellen, während sich zugleich der Samenfaden in spiraligen Windungen an der Zellenwand ablagert. Häufig sind Zellchen, die besonders an einer Seite eine starke Anhäufung von Körnern haben, während die übrige Zelle wie leer erscheint. Nach Kölliker's Beobachtungen sollen die Körner unmittelbar durch Verschmelzung den Körper des Samenfadens bilden. Der gebildete Samenfaden liegt immer ganz eng an der Wandung der Zelle an; gewöhnlich macht er 2½ Windungen, häufig aber

Man hat viel darüber gestritten, ob die Samenfäden wirkliche Thiere seien, analog den Infusionsthierchen, und ob sie sonach als mit selbstständigem eigentlichem Leben begabte Wesen zu betrachten seien. Wenn man die Bezeichnung Thier auf Wesen beschränken will, die durch das Zusammenwirken eines gleichartigen väterlichen und mütterlichen Organismus aus einem Keim sich entwickeln, so ist klar, daß die Samenfäden nicht als eigentliche Thiere gelten können; aus der Art ihrer Erzeugung ergibt sich, daß sie vielmehr nur belebte von einem lebenden Organe

---

bietet sich die Zelle dem Auge so dar, daß man den Körper des Samenfadens von der Seite sieht, und nur eine Windung des Samenfadens zu Gesicht bekommt. Die Schale der Tochterzelle scheint sich zuletzt aufzulösen, und dadurch wird der eingeschlossene Samenfaden frei, und rollt sich nach und nach auf. Sind um diese Zeit die Tochterzellen noch von den Mutterzellen umgeben, so kommt der Samenfaden frei in die Mutterzelle zu liegen, von dem körnigen Inhalte der ehmaligen Tochterzelle umgeben. Wenn sämmtliche Tochterzellen aufgelöst sind, so liegt ein Bündel Samenfäden lose in einer weiten Kapsel, der Mutterzelle. Zuweilen liegen die Samenfäden unordentlich in der Kapsel zerstreut, in der Regel aber fügen sie sich parallel aneinander, und wachsen, während die körnige Masse, die sie umgab, verzehrt wird. Die Hülle wird zugleich feiner, zieht sich enger um die Samenfäden zusammen, so daß sie eine birn- oder keilförmige Blase bildet, in deren dickerem Theile die Köpfe der Samenfäden liegen. Die schmalere Spitze scheint sich zuerst zu öffnen; in Wasser platzt die Blase, und die Samenfädenbündel lösen sich; in den Hoden geschieht dieß vielleicht durch Resorption der Blase. Die freigewordenen Bündel bleiben aber oft noch, selbst nach der Ejaculation in Haufen beisammen liegen; Samenfäden mit platten Köpfen sind dabei nach Henle mit den Köpfen wie Geldstücke in Rollen aufeinander geschichtet, die Schwänze alle nach einer Seite hin gestreckt. Kölliker, Henle und Wagner sind darüber einig, daß die Samenfäden erst dann Bewegung zu haben beginnen, wenn sie in das **Vas deferens** gelangt sind. — Die Rückbildung der Samenfäden wurde ebenfalls von Wagner studirt, und zwar bei Singvögeln: zur Mauserzeit enthalten die **Vasa deferentia** noch Samen, aber die Samenfäden sind unbeweglich und verkümmert. Die mit Kugeln gefüllten Zellen im Hoden werden sparsamer und verschwinden bald völlig; die Samenfäden, wenn sie deren noch enthalten, liegen nicht mehr in Bündeln, sondern einzeln, getrennt. Dagegen erscheinen in ihnen gelbliche, das Licht stark brechende Kügelchen, von etwa **0,0012‴** Größe, Fettkügelchen ähnlich. Später findet man im Hoden nur noch kugelförmige oder ovale Körper von **0,006—0,010‴**, Aggregate von großen, dunklen runden Molekülen oder Körnchen, zum Theil mit etwas hellerm Kerne; im **Vas deferens**, und im Hoden aber findet sich von Spermatozoën keine Spur mehr: eine Beobachtung von höchstem Interesse, die wir ebenfalls Wagner verdanken, ist die, daß bei Vogelbastarden die Samenfäden verkümmert erscheinen.

Der Uebers.

losgestoßene Theilchen seien; sie entwickeln sich weder aus einem Keime, noch aus einem Eie, weder aus einem väterlichen noch aus einem mütterlichen Organismus, und sie pflanzen sich nicht fort; sie sind mehr ein Secretionsproduct, das Product der Abschilferung des innern Epitheliums der Hodencanälchen, wie jene Theilchen die wir weiter oben beschrieben haben, und die durch die Trennung und das Zerfallen des Flimmerepitheliums der Schleimhäute entstehen.

Diese Wesen besitzen aber in so hohem Grade einen der Hauptcharactere des Lebens, selbstständige unter dem Einflusse der Agentien, die das Leben im Allgemeinen zerstören, aufhörende Bewegung nämlich, daß wir der Meinung sind, man solle in Anbetracht, daß wir überhaupt über das Wesen des Lebens noch nicht im Klaren sind, diese belebten Theilchen als Thiere betrachten, und zwar mit demselben Rechte, wie eine große Zahl anderer belebter untergeordneter Wesen, denen man auch einen Rang in der zoologischen Leiter eingeräumt hat.

Lallemand hat vom höheren philosophischen Standpunkte aus unserer Meinung nach sehr gut auseinandergesetzt, daß die Spermatozoën nicht zu den Parasiten gehören; der merkwürdige Einfluß, den ihre Anhäufung in den Organen, in welchen sie sich befinden, auf den thierischen Organismus im Allgemeinen ausübt, die Folgen ihres Verlustes im Organismus, sei es nun bei Thieren zur Zeit der Brunst, oder beim Menschen in Folge von Ausschweifungen und Krankheiten, sind Erscheinungen, die der Beachtung des Naturphilosophen in hohem Grade würdig sind, und jeden Gedanken an Parasitismus ausschließen.

Wir wollen nun sehen, welche Gestalt, welches Verhalten, und welche Verschiedenheiten die Samenfäden beim Menschen, bei einigen ihm nahe stehenden Thieren und bei andern tieferstehenden Organismen besitzen.

Die Gestalt der menschlichen Spermatozoën hat man häufig mit jener der Kaulquappen verglichen, und in der That bestehen sie aus einem breiteren Theile oder Kopfe, und aus einem fadenförmigen Anhange, der immer schmäler wird, und einen Schwanz darstellt (Fig. 61.): ihre ganze Länge beträgt ungefähr $^1/_{20}$ Millim; der Discus oder der Kopf hat $^1/_{180}$ Millim. in seinem größten Durchmesser, und $^1/_{283}$ Millim. Breite; der Schwanz kann an seiner Basis nahe am Kopfe $^1/_{1000}$ Millim. und an seinem Ende $^1/_{10000}$ Millim. besitzen. [59])

59) In den neuesten Zeiten wollte man bei den Samenfäden des Menschen und der Säugethiere Spuren innerer Organisation gefunden haben; einzelne Beobachter

Im Momente der Ergießung des Samens bewegen sich die Samenfäden mit solcher Schnelligkeit, daß man jeden einzelnen kaum zu verfolgen vermag, und daher auch ihre Gestalt nicht genau bestimmen kann; sie bewegen sich nach allen Richtungen, schwimmen in der Flüssigkeit wie Aale, ihren Schwanz wellenförmig krümmend, Hindernisse beseitigend, einander ausweichend, kurz das Vermögen selbstständiger Bewegung im höchsten Grade zeigend; nach und nach verlangsamt sich die Bewegung, und zwar aus zwei Gründen: 1) wegen des Ermattens der Lebenskraft dieser kleinen Wesen; 2) wegen der Verdickung der Flüssigkeit, in der sie sich befinden, und die nach und nach verdunstet; ihr Vorwärtsschreiten wird beschwerlicher, bald oscilliren sie nur mehr, und es scheint, als wenn sie von ihrem Schwanzende zurückgehalten würden, welches in der visköſen Flüssigkeit haften bleibt, endlich aber hört alle Bewegung auf: sie sterben ab. In frischem, von einem kräftigen vollkommen zeugungsfähigen Individuum entleerten Samen kann man die Bewegung der Samenthierchen

---

beschrieben einen helleren centralen Fleck (Prévost und Dumas, Schwann ꝛc.) auch Henle wollte ihn beobachtet haben, kam aber davon zurück, und meint jetzt, es sei eine ähnliche Täuschung, wie bei den Blutkörperchen der Säugethiere; letztere sowohl, wie auch der Discus der Samenfäden seien nur napfförmig ausgehölt. An den Samenfäden des Bären und jenen des Meerschweinchens haben Valentin und Gerber Spuren innerer Organisation beschrieben. Alle neuesten, so wie viele ältere Untersuchungen schließen jedoch jeden Gedanken an eine selbstständige, thierische Organisation der Spermatozoën völlig aus (Wagner). Als interessantere Formverschiedenheiten der Spermatozoën glaube ich hier Donné ergänzend erwähnen zu müſsen die von Dujardin beobachtete Anomalie, auf die auch Henle aufmerksam macht, eine Art Lappen nämlich, welcher der Basis des Schwanzes anhängt, und zuweilen symmetrische Anhänge oder eine unregelmässige Hülle darstellt, die sich von dem Körper zurückgezogen hatte; Henle beschreibt diesen Lappen als eine helle Scheibe, wie das Stichblatt eines Stoßrapieres, wenn man sich den Körper des Samenfadens als Griff, den Schwanz als Klinge denken wollte. Wagner gibt als seltnere Bildungsabweichungen einen nach hinten gabelförmig getheilten Schwanz, oder einen einfachen Schwanz mit doppeltem Körper an; derselbe Beobachter hat auch gefunden, daß die Samenfäden, die in demselben Körper eine constante Größe haben, bei verschiedenen Individuen häufig von verschiedener Größe sind. —

Die Schnelligkeit frischer menschlicher Samenfäden hatte Henle einmal Gelegenheit zu messen. Diejenigen, welche abgesehen von den zickzackförmigen Excursionen, direct von einem Punkte der Peripherie zum Mittelpunkte des Sehfeldes eilten, durchmaſsen diesen Weg von 0,080‴ in drei Secunden. Sie brauchen also 7½ Minuten, um einen Zoll zurückzulegen.

Der Uebers.

mehrere Stunden lang beobachten; ich sah sie einen ganzen Tag lang, und selbst bis über den andern dauern, wenn ich Sorge trug, die Flüssigkeit vor zu raschem Verdunsten und vor Kälte zu bewahren.*)

Nichts kann ein sprechenderes Beispiel vom Leben geben, als der Anblick solchen Samens, in dem sich Myriaden dieser kleinen Wesen mit einer wirklich erstaunenswürdigen Lebhaftigkeit und Energie bewegen.*)

Bei den großen, dem Menschen nahe stehenden Säugethieren, wie beim Pferde, Esel und Hunde, ist der Samen einerseits viel flüssiger als beim Menschen, und anderseits sind die Bewegungen der Samenthierchen minder lebhaft und andauernd. Uebrigens haben diese Thierchen bei den Hausthieren, wie auch beim Haasen ungefähr dieselbe Gestalt, und dasselbe Aussehen wie beim Menschen.

Zuweilen zeigen die Samenthierchen eine Formabweichung, die in einer Art Anhang unter dem Kopf besteht, was ihnen folgendes Aussehen gibt (Fig. 62.).

In dem Samen einer großen Anzahl von Thieren hat man verschiedene mehr oder minder sonderbare und bizarre Formen und Gestalten finden wollen; wir begnügen uns in dieser Hinsicht den Samen des indianischen Schweins anzuführen, dessen Spermatozoën einigermaßen an einen Champignon erinnern (Fig. 63.); die Samenthierchen der Mäuse, die sich an einer Extremität kolbenförmig enden (Fig. 64.); jene des Salamanders, deren fadenfömiger in der Mitte dickerer Körper von einem ausserordentlich dünnen schraubenförmig gewundenen, und in beständiger Rotation befindlichen Filament umgeben ist; diese von Dujardin entdeckte Structur ist äusserst merkwürdig anzusehen (Fig. 65.). Der Samen der Schnecke zeigt ebenfalls lange gewundene Fäden, die sich in eine Schlinge endigen und sehr langsam bewegen (Fig. 66.).

Von den von Milne Edwards im Samen der Mollusken entdeckten Spermatophoren haben wir weiter oben gesprochen.

---

60) Am längsten erhalten sich die Samenfäden lebend am Orte ihrer Bestimmung, im Uterus und den Tuben. Leeuwenhoek, Prévost und Dumas sahen bei Hündinnen am siebenten, Bischoff bei Kaninchen noch am achten Tage nach der Begattung lebende Samenfäden in den Tuben. Von Wagner wurden sie 48 Stunden nach der Begattung daselbst lebend beobachtet.

Der Uebers.

*) Aus diesem Grunde versäume ich auch nie, bei meinem Curs Samen von lebenden Eseln vorzuzeigen.

Man hat die Frage aufgeworfen, ob sich Samenthierchen zuweilen im Blute fänden, und mit ihm circulirten; bisher wurde noch nichts Aehnliches beobachtet, und nach dem, was wir von der Entstehung der Samenthierchen gesagt haben, ist es leicht begreiflich, daß man sie im Blute nicht finden könne: die gegentheilige Ansicht entsteht dadurch, daß gewisse Forscher die kugeligen Samenthierchen einiger Thiere, namentlich jene des Karpfens mit den Blutkörperchen verglichen; die kugeligen Samenthierchen aber, aus denen die sogenannte Milch der Fische besteht, zeigen, wenn man sie bei starker Vergrößerung betrachtet, eine fadenförmige Verlängerung.

Wir wollen nun die Einwirkung gewisser Stoffe, und jene der verschiedenen thierischen Flüssigkeiten auf die Samenthierchen betrachten; letzteres ist namentlich nicht ohne physiologisches Interesse, und kann auch auf die Pathologie und gerichtliche Medicin Anwendung finden. [61])

Einwirkung des Wassers auf die Spermatozoën.

Das Wasser äussert keine zerstörende Einwirkung auf die Samenfäden, und bleibt ohne Einfluß auf ihre physischen Eigenschaften, so wie auf ihre Viatalität; unter gewissen Umständen kann es sogar, wie wir gesehen haben, ihre Bewegungen begünstigen.

Wenn die Samenfäden ihre Beweglichkeit verloren haben, wenn sie todt sind, verändert das Wasser zwar ihre Formen nicht, besitzt aber auch nicht die Fähigkeit, sie vor der Fäulniß zu bewahren, sie zu conserviren; nach einigen Tagen, je nach der Temperatur und je nach äussern Umständen fängt der Samen an zu faulen, und die Samenthierchen ver-

---

61) Die Spermatozoën sind übrigens nicht die einzigen microscopischen Elemente des Samens, sondern hiezu gehören noch die Samenkörnchen, **granula seminis** (Wagner); es sind dieß kleine, runde, granulirte Kügelchen, bald nur vereinzelt, bald zahlreicher, immer aber in viel geringerer Menge vorhanden, als die Spermatozoën; meist besitzen sie $^1/_{300}$ $^1/_{400}$‴ im Durchmesser. Ob sie einen Kern haben, ist nicht mit Sicherheit auszumitteln. Ausser diesen Körnchen kommen im Samen der höheren Wirbelthiere zuweilen auch kleine, glänzende mit dunklen Rändern versehene das Licht stark brechende Kügelchen vor, die mit Fettkügelchen die größte Aehnlichkeit besitzen, und seltener noch kleinere Moleculen, welche die Brown'schen Molecularbewegungen zeigen. Ueber ihre Natur läßt sich bisher noch nichts Bestimmtes sagen. Als zufällige Bestandtheile des Samens können Epitheliumzellen und Lappen gelten.

Der Uebers.

schwinden, gerade so, wie wenn man Samen ohne Wasserzusatz sich selbst überläßt. [62])

Einwirkung der Säuren.

Einige Säuren hingegen, besonders aber die Essigsäure erhalten unbestimmt lange Zeit die Formen der Samenfäden unverändert; die Spermatozoën werden zwar durch die Säure schnell getödtet, und sonach ihre Bewegungen aufgehoben, aber in Bezug auf ihre Gestalt findet man darin die kleinen Körperchen noch nach mehreren Jahren unverändert.

Einwirkung der Alkalien.

Die Samenfäden hören sogleich auf sich zu bewegen, wenn man sie mit irgend einem etwas concentrirten Alkali in Berührung bringt, überdieß widersteht auch ihr Körper nicht mehr einem Alkali, wie dem Ammoniak; in diesem Reagens lösen sie sich sehr rasch auf, und hieraus wird es uns erklärlich, warum wir die Gegenwart des Samens im sauern Harn noch nach längerer Zeit nachzuweisen vermögen, während man ihn, wenn der Harn alkalisch wird, nicht mehr findet. [63])

Jod.

Jodtinctur und Jodwasser färben sie, wie alle stickstoffhaltigen Materien gelb. In Salzlösungen, Zuckerwasser und ähnlichen Flüssigkeiten conserviren sich die Samenfäden ebenfalls gut.

---

62) Wenn man den Samen nur mit der doppelten Menge Wassers verdünnt, so sterben die Samenfäden unter eigenthümlichen Erscheinungen ab: die Schwänze schlagen sich nämlich ein, bilden eine Schlinge, und die Spitze wickelt sich spiralförmig um den vordern geraden Theil, wie eine Peitsche um ihren Stiel. Diese hygroscopischen Veränderungen (von Lampfertoff zuerst beobachtet) vergleicht Dujardin sehr gut mit dem Aufrollen eines Zwirnfadens, den man zu stark gewunden hat und dann plötzlich losläßt.

Der Uebers.

63) Galvanismus greift die Spermazoën nicht an, ausser durch die am positiven Pol freiwerdende Säure; rasch sterben sie von Weingeist, Opiumlösung, Kirschlorbeerwasser und Strychnin.

Der Uebers.

Von der Einwirkung einiger thierischer Flüssigkeiten auf die Samenfäden.

Die Forscher, die sich mit dem Studium der Spermatozoën am meisten beschäftigt haben, haben den Punkt, den ich nun besprechen will, ausser Acht gelassen. Wenigstens findet man in Leeuwenhoek, Spallanzani und Gleichen nichts über das Verhalten dieser Wesen in den verschiedenen thierischen Flüssigkeiten, und über die Einwirkung der letzteren auf dieselben; auch wüßte ich nicht, daß die neueren Schriftsteller diese Materie mehr beleuchtet hätten. Peltier hat zwar die Einwirkung gewisser Flüssigkeiten auf die Samenfäden studirt, aber aus einem ganz besondern Standpunkte; er hat gezeigt, daß die Spermatozoën erst dann sich zu bewegen anfangen, wenn zu der Substanz, in der sie sich ursprünglich befinden, eine fremde kommt, gerade so, als hätten ihre Bewegungen nur zum Zwecke ihren Körper mit Nahrungsstoffen in Berührung zu bringen, und als wären Bewegungen unnöthig, fänden sie sich von allen Seiten von zu ihrer Existenz nothwendigen Stoffen umgeben. In Bezug auf Prévost und Dumas lagen diese Versuche nicht im Plane ihrer Abhandlung über die Zeugung. Auch ich habe nicht alle thierischen Flüssigkeiten in ihrem Verhalten gegen die Spermatozoën geprüft, sondern nur die vorzüglicheren, und ich will nun die betreffenden Versuche mittheilen.

Was ich über die Einwirkung verschiedener Flüssigkeiten auf die Spermatozoën beobachtete, bezieht sich besonders auf das Leben und den Tod dieser Wesen, das heißt, ich machte es mir zur besondern Aufgabe jene thierischen Flüssigkeiten kennen zu lernen, die am geeignetsten sind, das Leben der menschlichen Samenthierchen längere Zeit zu erhalten, jene, mit einem Wort, welche sie nicht tödten, und jene im Gegentheile, die der Existenz der Spermatozoën feindlich sind, und sie, wenn sie damit in Berührung kommen, schnell tödten.

Einwirkung des Blutes auf die Samenfäden.

Das Blut wirkt nicht zerstörend auf die Samenfäden, und dieselben leben gut und lange in dieser Flüssigkeit; ihre Bewegung wird darin nicht verlangsamt, und viele darunter leben eine, zwei, selbst drei Stunden im Blute; auch nach vier Stunden sind noch nicht alle abgestorben. Das menschliche Blut besitzt die Fähigkeit, das Leben der Spermatozoën zu erhalten, nicht ausschließlich; auch das Blut der sogenannten kaltblütigen Thiere ist hiezu gleich geeignet. Im Froschblute leben die Samenfäden ebenso lange wie im Menschenblute; sie schwimmen darin sehr rasch,

stoßen die mehr wie zehnmal größeren Blutkörperchen mit der größten Leichtigkeit bei Seite, und scheinen dadurch überhaupt in ihren Bewegungen nicht im Mindesten behindert zu werden. Dieser Versuch bietet ein äusserst interessantes Schauspiel dar.

Wenn ihre Bewegungen langsamer werden, und sie nach und nach absterben, so nimmt ihr Körper durchaus keine besondere Gestalt an, und jedes Samenthierchen bleibt in der Lage, die es vor seinem Tode eingenommen hatte; man sieht sie daher zerstreut auf dem Glasplättchen herumliegen, bald mit gerade ausgestrecktem, bald mit nach rechts oder links gebogenem halbkreisförmig gewundenem Schwanz. Sonst zeigen sie durchaus nichts Bemerkenswerthes. Wir werden aber sogleich sehen, daß sich nicht alle Flüssigkeiten gleich dem Blute verhalten, und namentlich eine von ihnen eine ganz besondere Wirkung ausübt.

Einwirkung der Milch.

Namentlich die Einwirkung der Frauenmilch auf die Samenfäden habe ich studirt; diese Flüssigkeit verhält sich gegen sie gerade so wie Blut, und nach vier bis fünf Stunden fand ich darin noch mehrere dieser Thierchen voll Leben; ich will mich sonach bei dieser Substanz nicht weiter aufhalten.

Einwirkung des Speichels.

Die Wirkung des Speichels ist erwähnenswerth; die Samenfäden leben darin nämlich nur sehr kurze Zeit; sie sterben schnell ab, und zwar immer so, daß sich ihr Körper um sich selbst windet, und ihr Schwanz eine Art Schlinge oder Oehr bildet. Männlicher und weiblicher Speichel wirken auf gleiche Weise, und ich trug immer Sorge, solchen von gesunden Individuen zu nehmen, der sonach nicht krankhaft verändert war; er war alkalisch und bläute schwach geröthetes Lakmuspapier.

Einwirkung des Harns.

Bringt man Samenthierchen in Harn, so sterben sie augenblicklich, und ihr Körper bleibt immer geradlinig ausgestreckt, ohne daß der Schwanz mit dem Kopfe einen Winkel bildet, wenigstens wenn der Harn klar ist, und die Spermatozoën in der Flüssigkeit frei suspendirt sind.

Bei Gelegenheit der Samenverluste werde ich auf die Gegenwart von Samenfäden im Harn zurückkommen: für jetzt genügt es zu erinnern, daß der normale Harn sauer ist; wir haben also zwei Flüssigkeiten, eine

alkalische, den Speichel, und eine saure, den Harn, in denen die Samenfäden nicht leben können; im Allgemeinen jedoch leben sie noch eher in einer schwach alkalischen als in selbst sehr schwach sauren Flüssigkeiten; Milch und Blut reagiren wie bekannt, alkalisch. [64])

Einwirkung des Eiters.

Die Eiterarten, deren Einwirkung auf die Samenfäden ich beobachtete, stammten von der Scheide, theils bei Schankern, theils bei Blennorrhoea vaginalis; die Spermatozoën schienen dadurch in keiner Weise afficirt zu werden; sie fuhren fort sich zu bewegen wie gewöhnlich, und es kam mir vor, daß sie in dieser Substanz nicht minder lang lebten, wie in der Samenflüssigkeit selbst. Dieselbe Beobachtung machte ich bei dem schleimigeitrigen Ausfluß der Leucorrhoea uterina.

Von der Einwirkung des Scheiden- und Uterinschleims auf die Samenfäden.

Wie es vorauszusehen ist, leben die Samenfäden im normalen Scheidenschleim vortrefflich fort; noch nach mehreren Stunden findet man sie in diesem Schleime noch voll Leben; letzterer kann sich sogar in verschiedener Weise verändern, ohne einen nachtheiligen Einfluß auf die Spermatozoën auszuüben; so sagte ich bereits, daß eiterähnlicher Zustand dieses Schleims bei Vaginitis, und bei Schankern der Vitalität der Spermatozoën keineswegs zu schaden schien; es war aber auch von Interesse, zu prüfen, ob die Gegenwart der eigenthümlichen Thierchen, die ich in dem Ausfluß bei Blennorrhoea vaginalis entdeckte, einigen Einfluß auf die Samenthierchen habe. Ich brachte deßhalb Spermatozoën mit der eitrigen Trichomonas enthaltenden Trippermaterie zusammen, und stellte genaue microscopische Beobachtungen an; beide Species von Thierchen lebten ungestört fort, und vollführten ihre eigenthümlichen Bewegungen

---

64) Diese von Donné bereits im Jahre 1834 angestellten Versuche (Nouvelles expériences sur les animalcules spermatiques etc. Paris 1837.) fand R. Wagner im Allgemeinen bestätigt; nur fand letzterer, daß sie sowohl im Speichel als auch im Harn längere Zeit lebten, namentlich im Harn, wenn er warm bleibt, und nicht zu gesättigt ist. Lampferhoff sah sie in Salzlösung sterben, nicht aber im Speichel.

Der Uebers.

ohne wechselseitigen Einfluß; das Leben beider erhielt sich mehrere Stunden lang, wie gewöhnlich.

Normaler Scheidenschleim ist immer sauer, wie ich bereits gezeigt habe; dieser geringe Grad von saurer Reaction aber ist, wie wir gesehen haben, den Samenfäden nicht schädlich; unter gewissen Umständen aber, bei Congestion, Reitzung, oder Entzündung dieses Organs wird die Säure des Scheidenschleims so überwiegend, daß die Samenfäden kaum wenige Augenblicke darin leben können; im Scheidenschleim eines zwei und zwanzigjährigen Weibes, welches an einem äusserst sauren Scheidenflusse litt, sah ich sie schon nach ein bis zwei Minuten kein Lebenszeichen mehr geben; dieselbe Erscheinung zeigte sich, und zwar in ebenso auffallendem Grade bei einer hysterischen ebenfalls mit sehr saurem weißen Fluß behafteten Frau; in andern Fällen verloren die Samenfäden ihre Bewegungsfähigkeit später, immer aber starben sie noch früher wie im gewöhnlichen Schleim. Was mir besonders merkwürdig scheint, ist, daß der Scheidenschleim schwangerer Weiber dem Leben der Samenfäden auch nachtheilig zu sein scheint: die Congestion, welche gewöhnlich während der Schwangerschaft in diesen Theilen vorhanden ist, stimmt auch vollkommen mit vorwiegender Säure des durch die Scheide gelieferten Secretes überein.

Kann die besprochene Säure des Scheidenschleims, wenn sie so bedeutend ist, daß dadurch die Samenfäden getödtet werden, als eine Ursache der Unfruchtbarkeit gewisser Frauen betrachtet werden? Nachdem ich den Uterinschleim abgehandelt haben werde, jenen albuminösen (?) Schleim, der sich immer in größerer und kleinerer Menge am Muttermunde vorfindet, und denselben gleichsam verklebt, werde ich auf diese Frage zurückkommen.

Seine physischen und chemischen Eigenschaften habe ich, so wie jene des Scheidenschleims bereits beschrieben; ich habe gezeigt, daß diese beiden Flüssigkeiten sowohl in ihrer Zusammensetzung als auch in ihrem Aussehen verschieden sind; der Scheidenschleim ist weiß, undurchsichtig, von rahmiger Consistenz, und nicht zähe; er besteht aus Epithelialschüppchen, die in einer constant sauren Flüssigkeit schwimmen; der Uterinschleim hingegen, wenn er vollkommen rein ist, ist durchsichtig, fadenziehend und zähe, ähnlich wie frisches Eiweiß; durch Beimengung von Eiter wird seine Durchsichtigkeit häufig beeinträchtigt, und dann sieht man unter dem Microscope im Innern der Schleimflocken eine Menge Zellen, die jenen des Bronchialschleims und des Eiters ganz ähnlich sind; immer aber, wie er auch verändert sein mag, ist er alkalisch, und bläut geröthetes Lakmuspapier, während Scheidenschleim blaue Pflanzenpapiere im-

mer röthet. Die Einwirkung dieses Schleims auf die Samenthierchen ist je nach Umständen verschieden, und wegen der Beziehungen dieser Wirkung zu den Erscheinungen der Befruchtung und den Ursachen der Unfruchtbarkeit verdient sie allerdings näher studirt zu werden.

Gewöhnlich scheinen die Samenfäden, wenn sie mit Uterinschleim in Berührung kommen, keinen nachtheiligen Einfluß davon zu verspüren, auch wenn der Schleim nicht mehr rein, und mehr oder weniger eitrig geworden ist; wir haben bereits auch wirklich gesehen, daß Eiter den Samenfäden nicht schädlich zu sein scheint, da sie darin ebenso gut leben, wie in der Samenflüssigkeit selbst. Wenn man sie in Schleim, der vom Muttermunde stammt, bringt, so fahren sie fort, sich mit Lebhaftigkeit zu bewegen, und ihr Leben erlischt nicht früher wie in gewöhnlichem Schleim; die Sache verhält sich jedoch nicht immer so. Gewisse Arten von Uterinschleim tödten die Samenthierchen ausserordentlich rasch; während man sie in dem einen Uterinschleim sich lebhaft bewegen, und noch nach mehreren Stunden lebend sieht, sieht man sie in dem andern, der gleichzeitig von andern Weibern genommen wurde und unter denselben Umständen mit ihnen in Berührung gebracht wird, augenblicklich zu Grunde gehen. Ich hatte mehrmals Gelegenheit diese Wirkung bei Uterinschleim zu beobachten, der auf den ersten Anblick durchaus nichts Besondres zeigte; so fand ich unter den Weibern, deren Uterinschleim ich erhalten und mit Samenfäden in Berührung bringen konnte, sechs, deren Schleim unfähig war, das Leben dieser kleinen Wesen zu erhalten, und in dem sie nach wenig Augenblicken abstarben. Bei andern hingegen fand ich noch vier Stunden nach dem Versuche lebende Samenfäden.

Es war nun sehr wichtig zu erforschen, ob der Uterinschleim, in dem die Samenfäden nicht leben konnten, sich durch irgend eine durch das Microscop oder irgend ein andres Mittel nachweisbare Eigenthümlichkeit auszeichnete. Meine Beobachtungen in dieser Beziehung sind folgende: alle diese Schleimarten waren alkalisch, wie es gewöhnlich der Gebärmutterschleim ist, bald jedoch durchsichtig und rein, und bald wieder undurchsichtig, und Körperchen enthaltend, wie sie gewöhnlich im sogenannten Muco-pus vorkommen; so war der vom Gebärmutterhals eines jungen Mädchens genommene Schleim durchsichtig, ganz rein, und scheinbar in keiner Weise modificirt; nach wenigen Secunden aber gaben mehrere hundert mit diesem Schleim gemengte Samenfäden kein Lebenszeichen mehr; in einem Falle beginnender Ulceration des Blasenhalses ohne Hypertrophie bei einer kinderlosen Frau, zeigte der Schleim nur die in solchen Fällen gewöhnliche Undurchsichtigkeit; das Gleiche zeigte sich bei einem andern an Leucorrhoe leidenden Weibe: in einem andern Falle war

der von einem leicht blutenden Uterinhalse stammende Schleim mit Blutstreifen untermengt; der Gegenwart einer so geringen Menge Blutes kann man aber keinen besondern Einfluß beimessen, da, wie wir bereits gesehen haben, diese Flüssigkeit keine nachtheiligen Wirkungen auf die Samenfäden äussert. Ich glaubte allerdings unter dem Microscop eine besondere Gestalt der Körperchen in jenem Schleime zu bemerken, der die Samenfäden tödtete: diese Beobachtung müßte jedoch erst noch ferner bestätigt werden und übrigens war auch vollkommen reiner Schleim ohne Schleimkörperchen, wie ich bereits erwähnte, tödtend. Am wahrscheinlichsten ist es mir, daß die von gewissen Uterinschleimarten auf die Spermatozoën ausgeübte tödtliche Wirkung durch das überschüssige Alkali verursacht werde, welches dieser Schleim unter gewissen Umständen zu enthalten scheint. Ich habe bereits gesagt, daß er auf geröthetes Lakmuspapier zuweilen so energisch einwirkt, wie Seifenwasser; zuweilen wird es, damit in Berührung gebracht, augenblicklich dunkelblau; so starke Alkalescenz aber scheint mir nicht vereinbar mit dem Leben der Spermatozoën, ebenso wenig, wie zu starke Säure.

Es ist ferner bemerkenswerth, daß zwei von den Weibern, deren Schleim die Spermatozoën tödtete, kinderlos waren, und eine andere war seit ihrer ersten Niederkunft nicht mehr schwanger geworden, eine vierte endlich war, wenn ich nicht irre, Amme. Man sieht nun leicht ein, von wie großem Interesse es wäre, sich zu überzeugen, ob die angegebene Eigenthümlichkeit des Uterinschleims auf die Sterilität wirklichen Bezug habe, und ob die Weiber, bei denen man erstere findet, unfruchtbar bleiben: solchen Forschungen stellt sich aber mehr als ein Hinderniß in den Weg, das man nicht willkürlich zu beseitigen vermag; man muß günstige Umstände abwarten, die die Discretion selten erlaubt hervorzurufen, und aus denen man nicht einmal immer Nutzen ziehen kann. Was Versuche an Thieren anbelangt, so will ich einige anführen, die schon vor langer Zeit von einem Manne angestellt worden sind, dessen Beobachtungen und Experimente noch immer als Muster von Genauigkeit und Gewissenhaftigkeit gelten können. Einiges in diesen Versuchen ist der Ansicht, die ich über die Ursache der Unfruchtbarkeit zu begründen suche, nicht ungünstig.

Vor allem ist nöthig zu erwähnen, daß Leeuwenhoek der Meinung war, die Befruchtung folge keineswegs immer unmittelbar nach dem Coitus, sondern könne auch nach einer gewissen Zeit noch stattfinden. *)

*) Animo praesumebam meo, nostras milieres non praecise eo die, sive tempore,

Dieß ist allerdings nur eine Hypothese; die folgenden Versuche aber, aus denen hervorgeht, daß die Samenthierchen im Uterus und den Tuben einer Hündinn nach der Begattung von Leeuwenhoek lebend gefunden wurden, sind es nicht; um die Einwürfe zu widerlegen, die man ihm bezüglich seiner Ansicht über den Nutzen dieser Thierchen bei der Zeugung machte, und namentlich um jene zu überführen, die behaupteten, es gelange gar kein Theil der Samenflüssigkeit in den Uterus, ließ er eine Hündinn während zweier Tage mehrmals belegen, tödtete sie dann, und untersuchte das Innere der Tuben, so wie auch der Gebärmutter an mehreren Stellen; nichts ist deutlicher wie folgende Citate: „Nudo conspiciens oculo, nullum masculum semen canis in ea esse dicere debuissem; at eamdem bono microscopio, summae meae voluptati immensam viventium animalculorum multitudinem; semen nempe canis masculum contemplabar. His peractis, dictam aperiebam tubam, in fine suae crassitudinis, ac ibidem quoque magnam seminis masculi canis contemplabar copiam, quod semen illic vivebat, et hoc modo quoque cum dextra egi tuba, ac in eadem quoque immensam seminis viventis canis masculi copiam observavi . . . . . Materiam, qua matrix concita est, observans, adhuc viventium animalculorum copiam deprehendebam. . . . .“

Mehr wie drei Stunden später wiederholte Leeuwenhoek diese Versuche vor einem ausgezeichneten Anatomen, sagt er, und da konnten sie gemeinschaftlich das Vorhandensein einer großen Menge lebender Thierchen constatiren, obgleich die Witterung sehr kalt war „ac tum ille adhuc mecum videbat magnam copiam viventium animalculorum. . . .“

Diese Versuche beweisen auf unzweifelhafte Weise die Gegenwart von lebenden Samenthierchen in der Gebärmutter und den Tuben mehrere Stunden noch nach der Begattung: ist aber diese Vitalität nicht

---

quo cum viro rem habuerunt, fecundas sive gravidas fieri; sed easdem post octo, aut decem, imo plures quidem dies, postquam coiverunt, gravidas posse fieri, quia post aliquot coitus dies ex multis saltem animalculis, unum animalculum eo usque pervenire potest, ut punctum sive punctulum istud animalculum fovendo aptum, attingat; si enim animalcula plures quam septem integros dies in tuba vitrea vivere possint, quantum temporis illa in matrice, his animalculis recipiendis ac fovendis unice constituta vivere quidem possent?“ (Leeuwenhoek, Tom I. pag. 150. Edit. in 4. de 1722.).

eine wesentliche Bedingung der Befruchtung, und läßt sich voraussetzen, daß wenn diese Thierchen durch irgend eine Ursache getödtet werden, dieß für den Zweck, den sie zu haben scheinen, gleichgültig sei? Es ist heutzutage nach den Versuchen von Prévost und Dumas nicht mehr möglich, eine solche Ansicht zu theilen, denn die Experimente von Spallanzani über die Befruchtung der Eier der Batrachier durch todte Samenthierchen verdienen kein großes Vertrauen. [65])

Geht aus diesen und den von mir angegebenen Thatsachen es nicht vielmehr mit großer Wahrscheinlichkeit hervor, daß die Veränderungen der Vaginal- und Uterinsecretion unter den Ursachen der Unfruchtbarkeit eine große Rolle spielen, und daß pathologische Secrete der weiblichen Zeugungstheile in bestimmten Fällen Befruchtung dadurch unmöglich machen können, daß sie das befruchtende Element tödten? Aus diesem Gesichtspunkte kommt in die noch so dunkle Geschichte der Unfruchtbarkeit einiges Licht, und man hat nicht nur Grund zu hoffen, ihre eigentliche Ursache in zahlreichen Fällen entdecken zu können, sondern auch eine rationelle und wirksame Behandlung dagegen einzuleiten.

Ich will mich dabei nicht aufhalten, was man bisher über die Unfruchtbarkeit, ihre Ursache und ihre Behandlung Widerstreitendes gesagt hat; abgesehen von den anatomischen Abweichungen, den Bildungsfehlern der Organe, oder tiefer Verletzung derselben, ist man über die Ursache der Unfruchtbarkeit bei den Weibern im tiefsten Dunkel; alles was man über die allgemeinen constitutionellen Ursachen, über die physiologischen Verhältnisse, über die Temperamente geschrieben hat, ist ohne Begründung, und häufig sogar widersinnig; was soll man zu der cachexia scorbutica, syphilitica, scrophulosa, cancerosa, dem lymphatischen, trocknen (cholerischen) und kalten (melancholischen) Temperamente, der Dickleibigkeit u. s. f. sagen, die man in den Büchern als ebenso viele Ursachen der Unfruchtbarkeit angegeben findet, und denen die Erfahrung tagtäglich Hohn spricht?

Was die Behandlung anbelangt, so ist es genugsam bekannt, wie

---

65) Daß hier Donné die so interessanten Versuche und Beobachtungen unseres Bischoff gänzlich unberücksichtigt läßt, mag als neuer Beweis von der wirklich großen Unkenntniß unserer überrheinischen Nachbarn in Bezug auf fremde namentlich deutsche Leistungen gelten; es ist jedoch dieselbe unsrem Autor nicht höher anzurechnen, als andern, denn mit wenigen Ausnahmen ist diese naive Unkenntniß ein Characteristicum für alle französischen Schriftsteller.

Der Uebers.

erfolglos und sogar lächerlich sie in der Regel ist; die Menge von Mitteln ungerechnet, mit denen Charlatanerie speculirte, ging man die ganze Materia medica durch, und eine große Anzahl Arzneien wurde als wahrhaft wunderwirkend angepriesen.

Jedenfalls scheint es mir ausser allem Zweifel, daß man unter der Menge von Ursachen, von denen man die Unfruchtbarkeit abhängig machte, zuweilen die rechte errieth; einer genauen Beobachtung aber entbehrend, und a priori, ja, gleichsam aufs Gradewohl Schlüsse bauend, that man Unrecht, einzelne Thatsachen zu generalisiren, und sehr Verschiednes zusammenzuwerfen; ich bin weit entfernt, zu glauben, ich hätte alle Mysterien des Gegenstandes aufgehellt, mir scheint aber, daß meine Versuche dazu dienen können, mit mehr Unterscheidung zu handeln; so wurde, um nur ein Beispiel anzuführen, die Leucorrhoe von den meisten Schriftstellern als eine Ursache der Unfruchtbarkeit angegeben, und diese Meinung ist sogar noch gegenwärtig sehr verbreitet; offenbar ist aber dieß irrthümlich, da eine Menge am weißem Fluß leidender Weiber fruchtbar und selbst sehr fruchtbar ist. Wenn es aber, wie ich gezeigt habe, in der Beschaffenheit der Vaginal- und Uterinsecrete wesentliche Verschiedenheiten gibt, wenn der eine leucorrhoische Ausfluß dem Leben der Spermatozoën nicht nachtheilig ist, während ein anderer die Eigenschaft besitzt, diese Elemente des Samens zu tödten, so wird man die Verschiedenheit der Ansichten über den Einfluß der Leucorrhoe erklärlich finden; man wird einsehen, daß sich die von vielen Beobachtern aufgestellte Ansicht nicht generalisiren lasse, daß sie aber auch nicht ganz verworfen werden dürfe; es handelt sich hier nur um eine richtige Unterscheidung der Fälle. Bezüglich der vielen und verschiedenen gegen die Unfruchtbarkeit gerühmten Mittel muß ich etwas Aehnliches bemerken; unter diesen Mitteln standen die alkalischen Bäder von Vichy lange sehr in Gunsten; in Anbetracht nun, daß die von der Scheide secernirte Feuchtigkeit zuweilen so sauer wird, daß die Samenthierchen darin nicht leben können, wird der Erfolg, den diese Bäder in einzelnen solchen Fällen hatten, begreiflich, zugleich aber wird man einsehen, daß dieses Mittel nicht ohne Unterscheidung, blindlings angewendet und verordnet werden dürfe, und daß, wenn es dadurch zum Ziele führt, daß es die Säure des Scheidensecretes abstumpft, es anderseits gegen Veränderungen des Uterinschleims, der im Gegensatze zu obigem zu alkalisch geworden wäre (denn alkalisch ist er immer) erfolglos bleiben müsse.

Es ergeben sich hieraus zwei Hindernisse der Befruchtung: zu vorwiegende Säure des Scheidenschleims, und zu vorwiegende Alkalescenz des Uterinschleims, die beide die Samenfäden tödten, wobei es mir jedoch

schien, als wirke diese noch energischer wie jene. In der Absicht, den Einfluß der Veränderungen des Scheiden- und Uterinschleims durch Säuren und Alkalien auf die Befruchtung direct nachzuweisen, wollte ich einige Versuche an Thieren anstellen. Mehreren Weibchen von Königshaasen wurde kurz vor ihrer Belegung angesäuertes Wasser in die Scheide eingespritzt, und nach geschehener Begattung wurden sie von den Männchen einen Monat lang getrennt; diese Weibchen wurden wie unter gewöhnlichen Verhältnissen trächtig, warfen zur rechten Zeit, und die Säure schien sonach weder die Befruchtung selbst, noch die Entwicklung der Jungen zu beeinträchtigen; diese Versuche, mehrmals bei drei verschiedenen Weibchen wiederholt, ergaben immer das gleiche Resultat.

Wenn man jedoch aufmerksam beobachtet, was bei dem Begattungsakt dieser Thiere vorgeht, so bemerkt man, daß sie vor dessen Ausführung gewisse Manoeuvers machen, die den Versuch annulliren; die Theile werden so sehr gereinigt, und abgewischt, daß von dem Injicirten nichts übrig bleiben kann; vielleicht ist diese Einleitung zur Begattung ein Werk der vorsehenden Natur, und hat vielleicht zum Zwecke alles aus der Scheide zu entfernen, was die Befruchtung durch Zerstörung der Vitalität des Samens beeinträchtigen könnte. Man hätte dem Männchen allerdings einen Maulkorb anlegen können, um diesem Uebelstande bei meinen Versuchen abzuhelfen, ich habe jedoch diese Versuche nicht weiter fortgesetzt.

Immer bleibt es in hohem Grade bemerkenswerth, daß die Mittel, die gegen die Unfruchtbarkeit noch mit dem meisten Erfolg angewendet zu werden scheinen, wie z. B. Seebäder, während sie einerseits auf den Organismus eine allgemeine Wirkung ausüben, andrerseits als mächtige Umstimmer der Secretionen erscheinen.

Anwendung auf die gerichtliche Medicin.

Bevor wir zu den Samenverlusten übergehen, bleibt uns noch übrig, unsere Kenntniß vom Samen auf gewisse gerichtsärztliche Fragen anzuwenden.

Es ist bekannt, daß beim Tode durch Erhängen eine Samenergießung stattfinde, die man in Ermanglung anderer Beweise sogar als Zeichen dieser Todesart angenommen hat.

Einige Beobachter wollten in jüngster Zeit noch weiter gehen, und haben bei Mangel unzweifelhafter Samenflecken in der Wäsche, vorgeschlagen, die Samenfäden in der Harnröhre mittelst des Microscops zu suchen; dieß ist jedoch keine Spitzfindigkeit, die eher geeignet ist, in

Irrthum zu führen, als aufzuklären, und es hat hier der Spruch Anwendung, daß, wer zu viel beweisen wolle, gar nichts beweise.

Allerdings kann das Vorhandensein eines deutlichen Samenfleckens in der Wäsche unter gewissen Umständen von einigem Werthe sein, während eine microscopische Menge dieser Flüssigkeit in der Harnröhre ganz werthlos ist, da tausend Umstände während des Lebens dieß zur Folge haben können, ganz abgesehen von der Todesart. Es genügt, sich an das zu erinnern, was wir gesagt haben, daß nämlich in Folge von Samenergießung auf was immer für eine Weise, immer Samen in der Harnröhre zurückbleibe, und folglich die Samenthierchen, so lange der Canal durch das Durchfließen des Harns nicht gereinigt und gewaschen ist, immer dort zu finden sein werden. Ausser diesem wurde aber von Orfila eine merkwürdige Erscheinung beobachtet; Individuen, welche man einige Stunden nach dem Tode am Halse aufhängt, können als Cadaver selbst noch eine Ejaculation und eine halbe Aufrichtung der Ruthe haben; ich habe auf diese Weise erhaltenen Samen untersucht, und ihn voll von Samenfäden gefunden, worunter selbst lebende.

Samenergießung kann daher nur sehr beschränkt als Zeichen des Todes durch Erhängen gelten. Was sollen wir aber nun von den Samenflecken in der Wäsche und andern Stoffen sagen? Besitzen wir Mittel sie zu erkennen?

Vor allem muß man sich erinnern, daß die microscopischen Charactere, das heißt jene, die die Samenfäden auszeichnen, die einzigen sind, die den Samen mit Bestimmtheit erkennen lassen.

Alles was man von der Färbung dieser Flecken in der Hitze angegeben hat, verdient kein Vertrauen, und hat ebenso wenig Werth, wie die aus dem Geruche verschiedener mit Schwefelsäure behandelter Blutarten geschöpften Merkmale zur Erkennung von Blutflecken; solche analytische Mittel in Fällen angewendet, wo es sich um die wichtigsten Criminalfälle, wo es sich um Tod oder Leben handelt, sind höchst gefährlich, und sollten nie zur Anwendung kommen. Der Samenfaden allein characterisirt also den Samen. Wenn es daher gelingt, wie Dr. Bayard angegeben hat, durch Maceriren in lauem Wasser, die Samenfäden von der Leinwand oder anderen Stoffe, wo sie eingetrocknet sind, loszuweichen, und sie mit ihren microscopischen Eigenthümlichkeiten zu erhalten, desto besser; ausser diesem Verfahren aber kennen wir kein Mittel, um eine Substanz mit Bestimmtheit als Samen zu erkennen, und immer ist, wo es sich um eingetrocknete Flecken handelt, die größte Vorsicht nöthig, da wegen der Vermengung der Flüssigkeit mit von den Stoffen kommenden zarten Fäden Verwechslungen nur zu leicht möglich sind. Mir selbst

gelang es nie, in Leinwand eingetrocknete Samenfäden so davon loszumachen, daß ich mich durch die microscopische Untersuchung von ihrer Gegenwart mit Bestimmtheit hätte überzeugen können.

Etwas Andres ist es, wenn der Samen noch frisch ist; dann ist bei hinlänglicher Uebung in microscopischen Beobachtungen überhaupt, nichts leichter wie die Erkennung der Samenthierchen; wenn man mir eine noch feuchte, von irgend einer Stelle des Körpers entnommene Materie auf Wäsche oder auf einem Glasplättchen übergäbe, so würde ich nicht zögern, mich affirmativ oder negativ bestimmt auszusprechen.

Wichtige Criminalfälle, und geschlechtliche Verbrechen verschiedener Art können eine solche Untersuchung nöthig machen, und die Justiz kann durch letztere die schätzbarsten Aufschlüsse erhalten. Ohne in viele Einzelheiten in dieser Beziehung einzugehen, mag es genügen, um die Nützlichkeit der microscopischen Analyse unter gewissen Umständen zu zeigen, daran zu erinnern, daß vor einigen Jahren eine solche Untersuchung von den Gerichten bei Gelegenheit eines in einem Gasthause der Strasse Mazarin verübten Mordes zweien Gelehrten aufgetragen wurde: ein Reisender war von einem jungen Menschen, den er während der Nacht in seinem Zimmer aufgenommen hatte, ermordet worden, und den Gerichten lag es nun daran zu erfahren, ob sich Samen an irgend einem Theile des Getödteten, vielleicht gar im Rectum auffinden lasse. *)

Auch folgende Thatsache mag dazu dienen, den Nutzen der microscopischen Untersuchung in derartigen Fällen in ein helles Licht zu setzen: zur Zeit als ich mit meinen Untersuchungen über Scheiden- und Gebärmutterschleim im Spital Lourcine beschäftigt war, begegnete es mir, daß ich in dem Scheidenschleim eines den vorigen Tag erst in das Spital eingetretenen Weibes Samenthierchen fand. [66])

---

*) S. Annales d'hygiène publique et de médecine légale, Paris, 1839, t. XXI. pag. 168 et 466.

66) Ohne eine Geschichte der Lehre von den Spermatozoën geben zu wollen, die man sehr vollständig in Ehrenberg's großem Werke (die Infusionsthierchen ꝛc. S. 465.) findet, dürfte es doch von einigem Interesse sein, das Historische dieses Gegenstandes wenigstens kurz zu berühren. Als den Entdecker der Spermatozoën kann Hamm in Leyden gelten, der Leeuwenhoek 1677 Materie von einem Tripperkranken zur Untersuchung brachte, in der er Thierchen mit Schwänzen gefunden haben wollte. Leeuwenhoek untersuchte dann frischen menschlichen Samen, und fand dieselben Thierchen. Die erste gründliche Beschreibung derselben rührt von letzterem her. (Leeuwenhoek, Opera omnia s. Arcana naturae, Lugd. Batav. 1722.).

Elfte Vorlesung.

Von den Samenverlusten.

Ich gebe in Folgendem über die Samenverluste in einer 1837 veröffentlichten Abhandlung bereits Gesagtes wieder, von der ich ausserdem auch in der vorigen Vorlesung bei Gelegenheit des Studiums der Samenthierchen Einiges angeführt habe; auch die einzelnen Beobachtungen will ich nicht weglassen, da sie mir sehr geeignet scheinen, den noch ziemlich dunklen Gegenstand etwas aufzuhellen; von späteren Fällen, die ich beobachtet habe, werde ich nur das Wesentlichste mittheilen, und das Ganze durch eine Angabe der Resultate, die ich durch die von mir angenommenen Behandlungsweise erzielte, vervollständigen.

Das Einzige, was ich wegzulassen gewünscht hätte, sind die Reflexionen, die eine Kritik des Lallemand'schen Werkes enthalten; da sie aber gerade von der Wichtigkeit zeugen, die ich damals den Ansichten des berühmten Professors zu Montpellier beilegte, und ausserdem nur Wissenschaftliches und Ehrenvolles enthalten, so lasse ich auch sie stehen. Uebrigens fällt ein Theil der Einwürfe, die ich damals Lallemand machte, nun von selbst weg, da dieser Gelehrte seither nicht nur allein das Microscop bei seinen Untersuchungen anzuwenden angefangen hat, welches er früher bei Dingen, wo es unerläßlich ist, vernachlässigte, sondern auch davon so glücklichen Gebrauch machte, daß durch ihn die Naturgeschichte der Spermatozoën wesentlich bereichert worden ist.

Von den unfreiwilligen Samenentleerungen, ihren Verschiedenheiten, und den Mitteln die Gegenwart des Samens zu erkennen.

Wenn ich dieses Kapitel auf eine mehr allgemeine und vollständige Weise abhandeln wollte, so würde es sehr umfangreich werden; ich will

---

Als spätere Arbeiten sind die vom Freyherrn von Gleichen und Spallanzani zu erwähnen. Die neuern Untersuchungen beginnen mit Prévost und Dumas (Annal. des scienc. naturell. Paris 1824. Vol. I. et III.), Czermak am a. O. und endigen mit Kölliker a. a. O. Erdl (Müller's Archiv 1841) und Krämer (de motu spermatozoorum, Gottingae 1842.).

Der Ueberf.

aber nur jene Dinge berühren, die seit der unlängst erschienenen Arbeit eines berühmten Arztes, der in einem der unfreiwilligen Samenentleerungen eigens gewidmeten Werke die Aufmerksamkeit auf diesen Gegenstand gelenkt hat, ein besondres Interesse gewonnen haben.

Der Gegenstand ist keineswegs so neu, als es Lallemand in seinem Buche (des pertes séminales involontaires) angibt, und die Wissenschaft besitzt über diesen Punkt nicht allein die Schrift von Wickmann (1782) und den Commentar von St. Marie*); die Kenntniß der Samenverluste verliert sich bis in die ältesten Zeiten, wie aus folgender Stelle des Hippocrates, die nichts zu wünschen übrig läßt, erhellt:

„Die Rücken-Schwindsucht (Consumptio dorsalis) kommt vom Rükkenmark, und ist häufig bei Neuvermählten und Wollüstlingen. Es ist kein Fieber zugegen, der Appetit erhält sich, aber der Körper magert ab. Wenn ihr die Kranken fragt, so antworten sie Euch, daß es ihnen vorkomme, als liefen ihnen Ameisen vom Kopfe längs des Rückenmarkes herunter. Während des Harnens und beim Stuhlgange verlieren sie viel flüssigen Samen. Wenn sie mit Weibern Umgang pflegen, so zeugen sie nicht; sie verlieren den Samen im Bette mit und ohne wollüstige Träume; sie verlieren ihn zu Pferde, beim Gehen und auf allerlei Weise. Um kurz zu sein, sie fangen dann an, an Athmungsbeschwerden, an großer Schwäche zu leiden, wozu sich Schwere des Kopfes und Ohrensausen gesellt. Werden sie in diesem Zustande von heftigem Fieber ergriffen, so gehen sie lippyrisch zu Grunde ꝛc." (Traité des Maladies, livr. II., extrait du Dictionnaire historique de la Mèdecine de M. Dezeimeris, art. Hippocrates.).

Die Beobachtungen des Professors von Montpellier beziehen sich vorzüglich auf die pathologischen Veränderungen, die man nach seiner Meinung bei Individuen vorfindet, die einer heftigen Spermatorrhoe erlegen sind, auf die allgemeinen Symptome dieses Leidens, und auf seine Behandlung. Weniger beschäftigten ihn die Mittel zur Nachweisung des Samens, und zur Unterscheidung desselben von allen andern Substanzen, oder wenigstens sind die Charactere, die er angibt, ganz und gar ungenügend. In der That, Lallemand kann selbst nicht glauben, daß ein gewisses äussere Ansehen des Harns genüge, um ihn für samenhaltig zu erklären, und man muß sich wahrlich darüber wundern, wie sich ein so ausgezeichneter Arzt in dieser Beziehung folgendermaassen aussprechen mag:

---

*) Dissertation sur la Pollution diurne involontaire, trad. du latin et augmenté de notes par Et. Sainte-Marie, Lyon, 1817, in 8.

„Das Ansehen des Harns überzeugte mich, daß ich recht geahnt hatte; er war trübe, dicklich, von stinkendem ekelhaften Geruche, nicht unähnlich einem Wasser, in dem lange Zeit anatomische Präparate in Maceration gelegen wären. Wenn man ihn langsam von einem Gefäß in ein andres überschüttete, so beobachtete man eine flockige Wolke ausfließen, wie bei einem concentrirten Gerstendecoct; eine klebrige, fadenziehende, grünliche Materie blieb am Boden des Gefässes fest anhängen. Endlich waren dickliche Krümchen von gelblich weißer Farbe zugegen, die nicht anhängend sich mit dem Sedimente wie Eitertropfen vermischten. Ich gelangte dadurch zur Ueberzeugung, daß ich es nicht nur mit Samenfluß, sondern auch mit chronischer Entzündung der Prostata und Vereiterung der Nieren zu thun hatte . . . .“ Und bei einem andern Falle sagt Lallemand ebenfalls: „Der Harn war roth, dicklich, stinkend, und durch eine flockige Wolke getrübt, die in der Flüssigkeit suspendirt war; die Wände des Gefässes waren mit einem ziegelmehlähnligen Pulver überzogen; ein klebriges, fadenziehendes Sediment blieb am Boden hängen ꝛc.“

Dieß sind die Charactere, aus denen Lallemand die Gegenwart des Samens im Harn erkennt und sie scheinen ihm selbst so positiv und beweisend, daß er sich häufig damit begnügt, kurz anzugeben, der Harn sei samenhaltig gewesen, als sei dieser Gegenstand mit keinerlei Schwierigkeit verbunden, und als wäre es unmöglich, ein Samensediment mit irgend einem andern zu verwechseln. Es genügt aber den Harn bei einer gewissen Anzahl von Krankheiten beobachtet zu haben, um zu wissen, daß es eine Menge von schleimigen, eitrigen und saliniſchen Sedimenten gebe, die sich dem äussern Ansehen nach unmöglich von einander unterscheiden lassen, und die man, hätten wir nicht andere Erkennungszeichen, jeden Augenblick auch für Samen halten könnte. Sollten Einige und namentlich der gelehrte Professor von Montpellier hierüber noch Zweifel hegen, so würden sie alsbald durch Versuche gehoben werden, die beweisen, daß nicht nur keines der von Lallemand angegebenen Merkmale dem Samen eigenthümlich ist, sondern daß selbst wirklich samenhaltiger Harn häufig nichts Aehnliches zeigt.

Ich habe bereits an anderen Orten meine Verwunderung darüber ausgesprochen, wie sich Lallemand in unserer Zeit, wo die microscopischen Untersuchungen so allgemein und gemeinnützlich geworden sind, mit einem solchen Gegenstande beschäftigen konnte, ohne ein so sicheres und

wesentliches Mittel, wie das Microscop in ähnlichen Fällen ist, zu Rathe zu ziehen. Ich begreife sehr wohl die Furcht vor microscopischen Täuschungen von Individuen, die von Vorurtheil befangen, oder in dieser Untersuchungsmethode wenig geübt sind, wenn es sich um neue Beobachtungen, um neue Gegenstände handelt; bezüglich des Samens aber, dessen Natur, von Leeuwenhoek bis auf unsere Zeit genügend erforscht wurde, bezüglich der Samenthierchen, deren Existenz nun einstimmig anerkannt ist, und deren Formen so characteristisch sind, darf man doch gewiß dieses Mittel als untrüglich betrachten, oder wenigstens scheint es kaum zu rechtfertigen, fürderhin irgend eine Arbeit über diesen Gegenstand zu unternehmen, ohne das erwähnte Instrument zu Hülfe zu nehmen.

Ich beeile mich jedoch zu erklären, daß die Aufferachtlassung der microscopischen Untersuchung in dem bisher erschienenen Theile des Lallemand'schen Werkes in meinen Augen keineswegs ein Grund ist, um das Resultat seiner Untersuchungen zu entkräften, um die Richtigkeit aller seiner über die unfreiwilligen Samenentleerungen gemachten Beobachtungen in Zweifel zu ziehen; mehrere derselben sind sehr merkwürdig und interessant, und dem Verfasser gebührt das große Verdienst, die Aufmerksamkeit neuerdings und zwar dringender als bisher auf einen Gegenstand gelenkt zu haben, der das Interesse des Pathologen in so hohem Grade in Anspruch nimmt.

Die Gegenwart des Samens im Harn ist überdieß nicht das einzige Mittel, welches uns zur Erkennung der Spermatorrhoen zu Gebote steht; die unfreiwillige Entleerung des Samens findet nicht immer mit dem Urin statt; sie geschieht auf verschiedene Weise, und unter Umständen, die seine Erkennung leichter machen, als wenn er mit einer großen Menge Harns vermengt ist. Schon Hippocrates hat in der citirten Stelle mehrere dieser Umstände angegeben: „Die Kranken, sagt er, verlieren viel flüssigen Samen beim Reiten, im Bette, beim Stuhlgang, beim Gehen, auf allerlei Weise etc."

Lallemand erzählt sehr viele ähnliche Fälle, und seine Diagnose gründet sich häufig auf die Erkennung des Samens als solchen, auf die Entleerung desselben bei Anstrengungen, oder ohne diese durch die einzige Bewegung beim Gehen; man wird nun leicht einsehen, daß es leichter ist, den Samen zu erkennen, wenn er so im Zustande der Reinheit entleert wird, als wenn er im Urin suspendirt, und mit vielen andern Stoffen vermengt ist. Allerdings wäre es in allen Fällen sicherer, vor dem Ausspruche die Substanz der microscopischen Untersuchung zu unterwerden, und ich meinerseits stehe nicht an zu erklären, daß ich mich nie vor der microscopischen Untersuchung berechtigt glauben würde, eine Substanz

mit Bestimmtheit für Samen zu erklären; vor Allem ist es aber wichtig, ja unumgänglich nothwendig, dieses Instrument anzuwenden, wenn es sich darum handelt, den Samen in einer Menge Flüssigkeit zu erkennen. Diese Untersuchung ist die wesentlichste Basis einer Diagnose in solchen Fällen; denn da selbst aus dem Werke von Lallemand hervorgeht, daß die Symptome des in Frage stehenden Leidens mit denen anderer Krankheiten, und namentlich mit Nervenleiden verwechselt werden können, so ist es klar, daß man sich vor Allem davon überzeugen müsse, ob ein Samenverlust wirklich stattgefunden habe, und ein Ausspruch vor dieser vorläufigen Untersuchung erscheint ganz unstatthaft. Dieß haben wenigstens die Aerzte gethan, die mir Gelegenheit gaben, eine Lücke in der Geschichte der Samenverluste auszufüllen, und die dadurch zur Erhaltung des guten Rufes, den die Pariser-Facultät in Bezug auf die Stellung richtiger und genauer Diagnosen erlangt hat, kräftig beitrugen.

Bevor wir auf die näheren Umstände der Samenverluste eingehen, wird es nicht unpassend sein, vorher Einiges über das Verfahren, welches ich zur Aufsuchung des Samens angegeben habe, zu sagen. Es ist hiebei die Befolgung einiger Vorsichtsmaßregeln nothwendig, ohne welche man schwerlich zur Erkennung einer kleinen Menge Samens in einer großen Masse Flüssigkeit gelangen würde; wenigstens müßte man eine Menge Versuche anstellen, bis man endlich einige hie und da zerstreute Samenthierchen entdecken würde, und überdieß wird man in der Folge sehen, daß es nicht ohne Interesse ist, auch die Menge des entleerten Samens ungefähr schätzen zu können. Ich werde mich sonach vor Allem mit den Mitteln beschäftigen, die Gegenwart des Samens im Harn zu erkennen, denn dieß ist in der That der Punkt, der die meisten Schwierigkeiten darbietet. Wenn der Samen als solcher und im Zustande der Reinheit entleert wird, so genügt die erste microscopische Untersuchung, um Hunderte von Samenthierchen zu beobachten. Da diese Thierchen nicht durch die Poren des Filtrirpapiers gehen, so ist das erste Mittel, um sie zu sammeln und vom Harn zu scheiden, die Filtration der Flüssigkeit; die Samenthierchen bleiben auf dem Filtrum, wo man sie leicht finden kann, wenn man Sorge trägt, am Grund des Filtrums eine kleine Menge Flüssigkeit zu behalten; denn ließe man allen Harn ablaufen, und das Papier trocken werden, so würde man Gefahr laufen, die Samenthierchen nicht mehr entdecken zu können. [67])

67) Wagner hält die Methode der Filtration bei den Samenthierchen nicht für

Im Beginne meiner Untersuchungen zog ich das von Dujardin angegebene Verfahren in Anwendung, und zwar mit erwünschtem Erfolg; ich ziehe aber nun das folgende vor, da es rascher, bequemer und zugleich sicherer ist.

Da das specifische Gewicht der Samenfäden größer ist, wie jenes des Harns, so fallen sie in der Ruhe in letzterem zu Boden. Deßhalb lasse ich den Harn, den ich auf Samen untersuchen will, ganz einfach mehrere Stunden lang in langen und engen Probiergläschen ruhig stehen, und wenn das Sediment vollständig gebildet ist, so entferne ich die überstehende Flüssigkeit mit der Pipette oder durch Abgießen, und suche dann die Samenthierchen in dem Sedimente, das ich Tropfen für Tropfen unter das Microscop bringe. Wenn die Flüssigkeit Samen enthält, so wird man auf diese Weise bald die Samenthierchen entdecken, deren characteristische Form keinen Zweifel übrig läßt. Mehrmals habe ich die Erfahrung gemacht, daß ein einziger Tropfen Samen, mittelst des Endes eines Glasstäbchens in mehr als eine halbe Maaß Urin gebracht, unter dem Microscop noch ziemlich zahlreiche Samenfäden entdecken ließ. Von der Genauigkeit dieses Verfahrens werde ich weiter unten einige Beispiele anführen.

Ueber das Verhalten der Samenthierchen im Harn, oder vielmehr über einige Umstände, die ihre Gegenwart in dieser Flüssigkeit begleiten, und die Täuschungen veranlassen, oder den Beobachter in Verlegenheit bringen könnten, ist hier der Ort einige Bemerkungen zu machen. Wenn der Harn nämlich zugleich auch eine große Menge von Salzen enthält, die beim Erkalten desselben und in der Ruhe zu Boden fallen und herauskrystallisiren, so erscheinen die Samenfäden oft ganz von kleinen Krystallen bedeckt, sie verlieren sich in Mitte des Sedimentes, werden undeutlich, und man hat häufig Mühe ihre scheinbar veränderten Formen wiederzuerkennen. Um jedoch ihre Beobachtnng wieder leicht zu machen, und die entstandenen Zweifel zu beseitigen, genügt es, das Sediment mit so viel Wasser zu verdünnen als nöthig ist, um die Salze wieder aufzulösen, und wenn dieß so nicht gelingt, zu erwärmen, um die Samenfäden von den anhängenden Krystallen zu befreien. Sie erscheinen dann mit ihren ursprünglichen unveränderten Formen, und ganz deutlich.

Man wird sich vielleicht darüber wundern, daß so kleine Wesen so

---

anwendbar, da sie zu klein seien, und mit durch das Filtrum gingen; doch führt er an, daß Prévost Froschsamen filtrirt haben will.

Der Uebers.

mannigfaltigen Manipulationen widerstehen, namentlich dem Kochen; gerade dieß aber ist eine der merkwürdigsten Eigenschaften der Samenfäden, daß sie Einwirkungen widerstehen, die so kleine Wesen zerstören zu müssen scheinen, und die in der That auch die Mehrzahl der andern microscopischen Thierchen zerstören. Die Organisation der Spermatozoën ist in dieser Beziehung sehr merkwürdig, und unterscheidet sich wesentlich von der leicht zerstörbaren der Infusorien. Ihr Widerstandsvermögen ist so groß, daß man sie in Wasser und Harn noch unverändert findet, in denen sie mehr wie drei Monate verweilt haben; ich glaube sogar, daß sie sich noch länger erhalten würden.

Man sieht leicht ein, wie wichtig diese Eigenthümlichkeit der Samenfäden bei den uns nun beschäftigenden Untersuchungen erscheint; nicht nur allein macht sie die Verwechslung mit allen andern microscopischen Thierchen unmöglich, sondern sie erlaubt auch den Samen in einem Urin aufzusuchen und aufzufinden, der bereits längere Zeit gestanden hat, gerade so gut wie im frischen Harn. Mehrmals gelang es mir, Samen im Urin nachzuweisen, der bereits vor mehreren Tagen gelassen, und mir aus der Ferne zugesendet wurde, und zwar in Mitte von Sedimenten sehr verschiedener Natur; ebenso leicht aber wäre es, ihn nach viel längerer Zeit noch nachzuweisen.

Ich habe bereits gesagt, daß Samenflüsse auf verschiedene Weise entstehen können, wie dieß auch, von Hippocrates angefangen bis auf Lallemand richtig erkannt war. Ich will jedoch auf diesen Gegenstand näher eingehen, versuchen, ihn präciser zu erörtern, und die Fälle genauer zu unterscheiden, um richtige Folgerungen möglich zu machen.

Unfreiwillige Samenentleerungen können sonach als solche, wie wir bereits gesehen haben, eintreten, während des Stuhlganges, während des Reitens, oder während irgend einer andern Anstrengung, oder der Samen fließt auf andere Weise in mehr oder minder reichlicher Menge mit allen seinen Eigenschaften durch die Harnröhre allmählich ab. In den Schriftstellern, und namentlich in Lallemand's Werken finden sich mehrere derartige Fälle, und auch ich werde einige anführen.

Die Samenergießung kann des Nachts unter wollüstigen Träumen erfolgen, und dieß stellt die nächtlichen Pollutionen dar; werden diese zu häufig, so können sie einen gewissen Grad von Entkräftung und Krankheiten verursachen, während sie in mässigem Verhältniß und bei einem enthaltsamen kräftigen Individuum, wie sich Lallemand ausdrückt „eine ähnliche Wirkung wie das Nasenbluten zur Folge haben, welches bekanntlich in der Jugend so gewöhnlich und so heilsam ist; sie können aber auch zu häufig und habituell

werden, und dann bringen sie, wie die Nasenblutungen, Nachtheile, die zu ihrer Häufigkeit, Reichlichkeit und zur Constitution des Individuums im geraden Verhältnisse stehen; ꝛc.

Endlich kann die Samenentleerung ohne Erection und ohne Wollustgefühl während des Harnens erfolgen, oder wenigstens findet man Samen im Harn, ohne daß man mit Bestimmtheit zu entscheiden vermag, ob der in der Harnröhre abgelagerte Samen durch den Urin nur weggeschwemmt wird, oder ob der Samen in die Blase getreten war; letzteres ist der Fall bei Abnormitäten der Ductus ejaculatorii, wie sie Lapeyronie beobachtet hat. (Mém. de l'Acad. de chirurgie, tom. I.) Meine Untersuchungen erlauben mir nicht mit Bestimmtheit zu entscheiden, ob dieß die einzigen Weisen sind, auf die Samenentleerungen erfolgen können; nach allen Schriftstellern, und auch nach meinen eigenen Beobachtungen sind es aber jedenfalls die drei Hauptformen der Samenverluste. Lallemand nimmt noch eine vierte Form an, die mir jedoch mehr zu den excessiven nächtlichen Pollutionen zu gehören scheint. „Ein Reitzzustand in den samenbereitenden Organen, sagt er, nach Excessen im Beischlaf oder der Onanie, kann eine zu reichliche Samenabsonderung unterhalten, und unter unvollständigen Erectionen und beinahe ohne Wollustgefühl rasch aufeinander folgende Samenergießungen veranlassen ꝛc."

Man könnte glauben, daß diese verschiedenen Formen gewöhnlich ineinander übergehen, und bei einem und demselben Individuum gleichzeitig vorhanden sein können; die Sache verhält sich jedoch nicht so, und ein Kranker verliert Samen mit dem Harn ohne je nächtliche Pollutionen, oder Samenergießungen während des Stuhlganges gehabt zu haben, während ein anderer beträchtliche Mengen Samen bei Anstrengungen verliert, ohne daß sich derselbe im Urin findet.

Lallemand glaubt, daß die verschiedenen Formen der Samenverluste weder in der Theorie noch in der Praxis getrennt werden sollen, da, wie er sich ausdrückt „jede übermäßige Samenentleerung dieselben Wirkungen auf den Organismus hervorzubringen im Stande ist, mag sie auf was immer für Weise stattfinden." Wir theilen die Ansicht Lallemand's, nur sind wir der Meinung, daß man einen Unterschied machen müsse zwischen den unfreiwilligen Samenentleerungen, deren man sich bewußt ist, und die mit Wollustgefühl erfolgen, und jenen, die unmerklich stattfinden, ohne daß der Kranke etwas davon merkt; wenigstens sind die Fälle, die wir bis nun zu beob-

achten Gelegenheit hatten, allerdings minder zahlreich als jene Lallemand's, dieser Ansicht günstiger und lassen schließen, daß im Allgemeinen die unmerklichen Samenverluste, die ohne alle Anstrengung erfolgen, bedenklicher seien als die nächtlichen Pollutionen mit Bewußtsein, sie mögen so häufig sein, wie sie wollen.

Um die Frage über die Wichtigkeit der Gegenwart des Samens im Harn zu entscheiden, war es vor Allem nothwendig, sich durch Versuche zu überzeugen, ob sich nie Samen im Harn gesunder Individuen finde, und dann wenigstens approximativ die Menge zu schätzen, die in einer gegebenen Zeit ausfließen kann; man mußte sich, mit einem Worte, in den Stand setzen, auf folgende Frage zu antworten: genügt die kleinste Menge Samen im Harn, um einen Samenverlust anzunehmen, und kann man der unbedeutendsten unfreiwilligen Samenentleerung einen erheblichen Einfluß auf organische Functionsstörungen beimessen?

Ich habe mich durch zahlreiche Versuche überzeugt, daß der Harn im normalen Zustande, und abgesehen von sogleich zu erörternden Verhältnissen, niemals Samen enthalte; die Genauigkeit meiner Methode läßt mich dieß mit voller Bestimmtheit aussprechen; denn man wird sich erinnern, daß ein einziger Tropfen Samens mittelst eines Glasstäbchens in mehr als ein halbes Litre Harn gebracht, genügend erscheint, um die Samenthierchen darin aufzufinden; es gibt jedoch Umstände, wo man sicher sein darf, eine große Menge Samen im Harn zu finden, ohne daß es einem pathologischen Zustande zugeschrieben werden darf; diese Menge ist gewöhnlich klein, und beweist abermals, wie bei einer methodischen und aufmerksamen Untersuchung es schwierig ist, die Samenthierchen zu übersehen.

Wenn eine Samenergießung erfolgt ist, sei es nun durch Pollution beim Beischlafe, oder auf irgend eine andere Weise, so enthält der darnach zuerst gelassene Harn immer Samen, und man findet darin die Samenthierchen; die kleine Menge Samen, die in der Harnröhre zurückgeblieben ist, wird vom Harn mitgerissen, und vermischt sich mit ihm im Gefässe; ausserdem aber, ich wiederhole es, konnte ich nie die geringste Spur von Samen im Harn finden, außer bei Samenverlusten, und ich glaube daher, daß man der Gegenwart des Samens im Harn, selbst in sehr geringer Menge, abgesehen von den erwähnten Umständen, große Wichtigkeit zuschreiben müsse, da diese Menge, sie mag so unbedeutend sein wie sie will, im gewöhnlichen normalen Zustande des Organismus immer das Vorhandensein eines unmerklichen und wahrscheinlich unaufhörlichen Samenflusses anzeigt.

Von den Samenflüssen.

Es gibt eine Form des Samenflusses, die die ganze Aufmerksamkeit des Arztes in Anspruch nimmt, sowohl wegen der daraus sich ergebenden Schwäche der Genitalien, als auch deswegen, weil sie häufig unbemerkt bleibt.

Diese Form besteht in nächtlichen Samenergießungen ohne Erection und Gefühl von Seiten des Kranken; er erinnert sich beim Erwachen nicht, was während des Schlafes vorging, und da in solchen Fällen der Samen gewöhnlich seine Consistenz fast ganz verloren hat, die Wäsche kaum befleckt, und nicht steift, so kann lange Zeit vorübergehen, ohne daß man sich seines Leidens bewußt wird; umsonst forscht man der Ursache der Abgeschlagenheit, die man empfindet, nach, vergeblich sucht man sich die Entmuthigung, der man zur Beute ist, zu erklären, und gewöhnlich bedarf es eines ausserordentlichen Umstandes, des Zufalls, um die Natur des Uebels zu entdecken; erst wenn der Kranke unmittelbar nach der Samenentleerung erwacht, und sich benäßt fühlt, erkennt er das Geschehene; da jedoch dieses Erwachen nur selten zur erwähnten Zeit eintritt, so bleibt dem Kranken die Häufigkeit seiner Samenentleerung unbekannt, und derselbe häufig lange Zeit in Unkenntniß seines Zustandes.

Es ist unumgänglich nothwendig, auf die Untersuchung der Wäsche von Personen, bei denen man diese Art von Samenverlusten vermuthet, die größte Sorgfalt zu verwenden; solche Individuen sollen die Vorsicht gebrauchen, sich während des Schlafes mit einer Serviette oder einem Sacktuche zu umwickeln, damit er die Samenflecken leichter erkennen kann, die, ich wiederhole es, zuweilen so unbedeutend sind, daß man Mühe hat, sie aufzufinden, selbst dann, wenn man aufmerksam gemacht ist; das schwächste Gummiwasser würde einen deutlichern Fleck auf der Leinwand erzeugen, als der Samen von Individuen, die an den Samenflüssen leiden, die ich mit **pertes blanches** bezeichne.

Es ergibt sich hier wieder eine wichtige und schwer zu lösende Frage: enthält nämlich der Samen immer Samenthierchen, oder ist bei einem großen Grade der geschlechtlichen Erschöpfung eine Secretion von Samen ohne Samenfäden möglich; gibt es Sperma ohne Samenfäden, oder ist der Ausfluß einer Flüssigkeit **ohne** Samenfäden als etwas vom Samen ganz Verschiedenes zu betrachten? Werden solche Ausflüsse nur durch die Prostata oder die Samenbläschen veranlaßt, ohne daß daran das eigentliche Secretionsorgan des Samens, der Hoden Theil nimmt? — Von den sogenannten Tripperausflüssen kann natürlich hier nicht die Rede sein.

Alles, was ich hierüber sagen kann, beschränkt sich darauf, daß ich nie einen Fall beobachtete, wo der Verlust samenähnlicher Materie ohne Spermatozoën statt fand; allerdings sind letztere in größerer oder geringerer Menge zugegen, und können in der klaren und wäßrigen Flüssigkeit, die einige Kranke verlieren, selbst sehr selten sein, ich hatte aber bisher noch nicht Gelegenheit, einen Fall zu beobachten, wo sie gänzlich mangelten.

Es wird übrigens hiedurch keineswegs die Existenz von Entleerungen des Liquor prostaticus, oder des Secrets der Samenbläschen geläugnet; ich sah einen jungen Mann mit einer Geschwulst der Prostata, die vielleicht durch einen in die Drüse eingezwängten Stein verursacht wurde, die die Ductus ejaculatorii so zusammendrückte, daß der eigentliche Samen gar nicht in die Urethra gelangen konnte; während der Ejaculation ergoß dieses Individuum nur eine klare und wäßrige Flüssigkeit, einen Liquor prostaticus ohne Samenfäden; es ist dieß jedoch natürlich nur ein Ausnahmsfall.

Ich will endlich keineswegs in Abrede stellen, daß die Secretion eines so lebensarmen Samens möglich sei, daß sich darin keine Samenfäden mehr vorfinden, oder daß, wie es die interessanten Untersuchungen von Lallemand ergeben, die Spermatozoën so unvollständig zuweilen entwickelt seien, daß sie nur mehr aus Kügelchen ohne Schwanz bestehen, nur hatte ich noch nicht Gelegenheit, solche Fälle zu beobachten; ein einziges Mal schienen mir die Samenfäden dünner und kürzer wie gewöhnlich zu sein, doch bedürfte diese Beobachtung jedenfalls noch einer weiteren Bestätigung. [68])

Seit der Veröffentlichung meiner ersten Arbeit über den Samen und die Samenverluste habe ich auf eine Eigenthümlichkeit des samenhaltigen Harns aufmerksam gemacht, die dazu dienen kann, dem Beobachter, der im Harn nach Samen sucht, einen Fingerzeig zu geben; diese Eigenthümlichkeit ist an und für sich sehr merkwürdig, und besteht in der

---

68) R. Wagner beobachtete die Samenfäden in den meisten Fällen von erschöpfenden Krankheiten, bei ausgebildeten Phthisikern, beim Zehrfieber, u. s. w. Einmal fand er sie nicht bei Exstirpation des Hodens eines jungen kräftigen Mannes, wo neben den Abscessen und Fisteln noch ganz gesunde Theile des Hodens mit völlig normalen Samengefäßen vorhanden waren. Ebenso vermißte er die Samenthierchen bei alten, oder sehr abgemagerten kranken Hunden.

Der Uebers.

Gegenwart von Krystallen aus oxalsaurem Kalk, die bei Vorhandensein von Samen im Harn gewöhnlich zu beobachten ist; obgleich es mir bis nun unmöglich ist, diese Thatsache genügend zu erklären. Obgleich ich nicht weiß, ob sie von der Gegenwart der Oxalsäure im Samen herrührt (die chemischen Analysen geben hierüber keinen Aufschluß), oder ob sie von einer sympathischen Reitzung der Harnsecretionsorgane durch den Samenfluß abhängig ist, so ist doch soviel gewiß, daß dieß eine beinahe constante Erscheinung darstellt, die seit ihrer ersten Beobachtung sowohl von Rayer als auch von mir wiederholt bestätiget wurde.

Natürlich kann sich oxalsaurer Kalk im Harn vorfinden, ohne daß derselbe samenhaltig ist; ich habe weiter oben die zahlreichen Verhältnisse, unter denen sich diese chemische Verbindung im Harn krystallinisch absetzt, ohne daß dabei irgend ein Einfluß des Samens ins Spiel kommt, umständlich erörtert. Ich sage nur, daß wenn Samen im Harn ist, gewöhnlich, wo nicht immer, auch Krystalle von oxalsaurem Kalk darin vorkommen, die an den oben beschriebenen Eigenschaften erkennbar sind; die Gegenwart dieser Krystalle gibt daher einen genügenden Grund ab, mit verdoppelter Sorgfalt bei der Aufsuchung von Samenfäden zu verfahren.

Bevor ich von der Behandlung spreche, die ich für die erfolgreichste bei Samenflüssen befunden habe, will ich einige einschlägige Beobachtungen anführen, die die physischen und moralischen Symptome dieses Leides erläutern.

Meine erste Beobachtung betraf einen Fall, wo man mich ersuchte, weißlichen, milchähnlichen, einer Leiche entnommenen Harn zu untersuchen; dieser Harn enthielt eine unzählige Menge von Samenfäden, und es wurde constatirt, daß der Kranke während seines Lebens die Erscheinungen einer Harnröhrenverengerung dargeboten hatte; es ist sonach ausser allem Zweifel, daß der Samen unter gewissen Umständen in die Blase zurückfließen und sich daselbst mit dem Harn vermischen könne.

Ausführlicher theile ich in Folgendem einen merkwürdigen, wohl constatirten Fall von unfreiwilliger Samenentleerung mit, der mit den Erscheinungen von Lähmung, Schwäche der Sinne und andern einherging, die der Reihe nach von einem organischen Gehirnleiden, einer Kyste der **protuberantia annularis**, und von den verschiedensten andern Ursachen von berühmten Aerzten abgeleitet worden waren.

Hr. M***, von schwächlicher Constitution seit seiner Kindheit, litt im Jünglingsalter häufig an leichtem Nasenbluten; mit ein und zwanzig Jahren verehlicht, entnervte er sich durch Ausschweifungen im Beischlaf. Es ist zu erwähnen, daß sein Vater, dem er sehr ähnlich ist, an **Phthisis**

tuberculosa starb, und daß Hr. M*** an dieser Krankheit ausserdem einen Bruder und eine Schwester verlor.

In den ersten Tagen des Novembers 1827 entstand bei Hrn. M*** ohne nachweisbare Ursache Diplopie, zu der sich bald darauf Strabismus gesellte, und zu gleicher Zeit trat hartnäckige Verstopfung ein. Nach ungefähr 14 Tagen wurde die Schwäche des Gesichts bedenklich, bis unter immer fortschreitender Abnahme desselben endlich Blindheit auf beiden Augen erfolgte, so zwar, daß der Kranke das Licht einer Kerze nicht mehr zu bemerken im Stande war; dieses Licht hatte nur eine sehr schmerzliche Empfindung zur Folge, wegen großer Reitzbarkeit der Augen: diese Organe zeigten weiter keine äusserliche Veränderung als beträchtliche Erweiterung der Pupille mit Unbeweglichkeit der Iris. Zu diesen Symptomen gesellte sich Kopfschmerz mit beständiger Hitze der Stirne und des Hinterhaupts, Schwindel und Erbrechen. Die geringste Bewegung des Kopfs, oder die unbedeutendste Erschütterung des Körpers verursachte augenblicklich Schwindelanfälle, die von lebhaften Kopfschmerzen begleitet waren; die Einwirkung des Lichts hatte dieselbe Wirkung.

Die intellectuellen Fähigkeiten waren bisher noch ungetrübt geblieben; hingegen war gänzliche Schlaflosigkeit vorhanden, und fast beständiger Ekel machte die Zuschnahme von Speise und Medicin sehr schwierig; der nicht sehr reichliche Harn hatte bald seine gewöhnliche Farbe, bald eine mehr rothe mit Sediment; der Durst veränderlich, die Zunge normal; die Haut ohne trocken zu sein, war nur schwierig in Schweiß zu bringen, und der Puls, häufig verlangsamt und schwach, zeigte eine fieberhafte Beschleunigung.

Dieser für den Kranken so lästige Zustand dauerte zwei volle Monate; die Abmagerung des ganzen Körpers und die Erschöpfung hatte den höchsten Grad erreicht; zu gleicher Zeit war die Sensibilität ausserordentlich gesteigert.

Mit Anfang des Januar 1828 nahmen die Schwindelanfälle an Frequenz und Stärke ab, ebenso auch Kopfweh, Hitze, Lichtscheu und Erbrechen; Stühle konnten durch Klystire erzielt werden, das Gesicht stellte sich wieder vollkommen, obgleich langsam her; nach Verlauf eines Monats blieb nichts wie Schwäche zurück, hingegen waren aber neue Erscheinungen aufgetreten, von denen der Kranke nicht mehr befreit werden sollte: das Gefühl von Ameisenkriechen ausschließlich in der linken Körperhälfte, der Schläfe, Stirne, Wange, an den Fingerspitzen, an der Fußsohle, und zuweilen längs der Außenfläche des Unter- und Oberschenkels; noch ist zu erwähnen, daß der Kranke nahe an zwei volle Jahre einem nervösen Lachen unterworfen war, welches er nicht zu unterdrücken

vermochte, und das sowohl durch schmerzliche als heitere Gefühle und Empfindungen erregt wurde.

Die Behandlung bestand:

1) In der Anwendung von ableitenden Mitteln an die Extremitäten, und Eisumschlägen über den Kopf, der geschoren worden war; später wurde ein Blasenpflaster auf denselben applicirt;

2) im innerlichen Gebrauche von kohlensaurem Wasser (eau gazeuse) und Reitzmitteln auf das Nervensystem, von Nervinis, wie Valeriana, Aether, bernsteinsaures Ammoniak;

3) in abführenden Klystiren und Bähungen des Unterleibs mit bald tonischen, bald abführenden Substanzen.

Nach dem Auftreten des Doppelsehens wurden Blutegel ad anum verordnet.

Das die linke Körperhälfte einnehmende Ameisenkriechen verschwand vollständig und von selbst während des Sommers, um im Winter wiederzukehren.

1833 kam Hr. M*** vom Griesbacher Bade im Besitze einer scheinbar ganz guten Gesundheit zurück; alle seine Leiden waren verschwunden. Dieses Wohlbefinden dauerte jedoch nur sehr kurze Zeit; vom September angefangen trat das Ameisenkriechen mit erneuerter Heftigkeit auf, und verschwand im October, um starkem Kopfschmerz Platz zu machen, der die linke Kopfhälfte einnahm; derselbe war stechend, trat stoßweise, periodisch auf, und wurde durch die geringste Bewegung noch gesteigert. Das Antlitz war nicht mehr geröthet als gewöhnlich, und der Puls zeigte ausser einiger Langsamkeit keine Veränderung.

Die zu gleicher Zeit bestehende Leibesverstopfung widerstand allen drasticis, die auf allen Wegen administrirt wurden.

Auch der Schlaf floh den Kranken, und jede Nacht, selbst wenn ihm einige Ruhe gegönnt war, erfolgte ein bis zweimaliges freiwilliges Erbrechen und Zucken der untern Extremitäten. Schwindel fehlte, der Geist war ungetrübt, nur das Gedächtniß etwas geschwächt, die Sprache langsam, und einigermaßen angestrengtes Denken steigerte jedesmal den Kopfschmerz.

Auch dieser Zustand unseres Kranken besserte sich jedoch wieder so bedeutend, daß er in der Hälfte des Novembers im Wagen ausfahren konnte; der Schlaf war wiedergekehrt, und die Verdauung in einem ziemlich befriedigenden Zustande. Alles ließ hoffen, daß die so erschöpften Kräfte des Hrn. M*** bald erstarkt sein würden, als sich in den letzten Tagen des Novembers der Kranke über eine unangenehme Empfindung im rechten Bein beklagte; die Sensibilität der Haut war an diesem

Theile stumpf, die Haut war pelzig, wie man zu sagen pflegt, der Gang wurde unsicher und wankend, Schlaf und Appetit verschwanden neuerdings wieder; der Puls normal. (Fünfzehn Blutegel an jede Kopfhälfte, vor die Wangenfortsätze; abführende Klystire; Senffußbäder).

Die darauf folgenden Tage verbreitete sich die Unempfindlichkeit der Haut bis zur linken Hinterbacke und zum Hodensack; die Harnsecretion war vermindert, die Entleerung des Urins geschah schwierig, und die Verstopfung hielt an. Einige Tage später wurde das Gehen mehr und mehr erschwert, der Kranke verlor das Gleichgewicht, wenn er sich umdrehen wollte, er fühlte Steifigkeit und Schwere in beiden Beinen, und namentlich im rechten; zur Nachtszeit erfolgten convulsivische Stöße in beiden untern Extremitäten.

Diese Symptome besserten sich jedoch ebenfalls wieder, und im December 1833 griff man zum Magnete, den man längs dem Verlaufe des Nervus ischiadicus und cruralis wirken ließ; wie man angab, war die Wirkung eine ziemlich günstige, aber nicht von Dauer.

Nach mehreren solchen Schwankungen im Befinden des Patienten trat derselbe im Winter 1833—1834 eine Reise nach Italien an, und kehrte von da im Frühjahr im selben Zustande zurück; der Gang war noch immer wankend, und er konnte dem Drange bei der geringsten Gelegenheit in unnatürliches Lachen auszubrechen, nicht widerstehen.

Mit dem Herannahen der schlechten Jahreszeit trat wieder Verschlimmerung ein; ein schmerzlicher Verlust, den Hr. M*** zu erleiden hatte, versetzte ihm einen neuen Stoß, und als er sich 1836 entschloß, die Aerzte in Paris zu Rathe zu ziehen, war sein Zustand, obgleich minder übel als früher, doch weit entfernt, befriedigend zu sein; der Appetit war so ziemlich wiedergekehrt, die Ernährung des Körpers nicht schlecht, und die geistige Fähigkeit ungetrübt; immer aber war eine unvollständige Lähmung der untern Extremitäten, und allgemeine Schwäche vorhanden.

Dieß ist die Geschichte des Kranken, deren Detailbeschreibung nothwendig war, um sie später mit andern vergleichen zu können.

Gewiß hätte Lallemand nicht gezögert, aus dieser langen Reihe der verschiedensten Erscheinungen die Gegenwart einer Spermatorrhöe zu diagnostiziren; die Ansichten aber über die Ursache dieses so unregelmäßig verlaufenden Leidens von ungewöhnlicher Form, waren sehr verschieden; ich habe bereits erwähnt, daß das Gehirn und Rückenmark von mehreren Aerzten als der Sitz des Uebels bezeichnet worden waren, und man war noch in

der größten Unschlüssigkeit, als Bailly (von Blois) *) zuerst auf Samenverlust als Ursache der so tiefen Störung mehrerer wichtiger Functionen hinwies. Rayer und Récamier wollten jedoch diese Ansicht nicht früher gelten lassen, als bis der Verlust des Samens factisch nachgewiesen sein würde.

Nun hatte aber der Kranke weder nächtliche Pollutionen, noch verlor er während des Stuhlganges eine visköse Materie; mit einem Worte, er entleerte niemals eine Substanz, die als Samen hätte betrachtet werden können; sonach blieb nur der Harn noch zu prüfen, und diese Untersuchung wurde mir übertragen. Der Urin war hell, durchsichtig, ohne erhebliches Sediment, und zeigte gewöhnlich nur ein ganz leichtes Wölkchen, wie selbes so häufig durch etwas Schleim erzeugt wird, und dennoch enthielt dieser Harn fast täglich eine beträchtliche Menge Samen; ich untersuchte ihn fünf Tage lang Morgens und Abends, und schon bei der zweiten Untersuchung entdeckte ich ziemlich zahlreiche Samenfäden; der Nachtharn war fast immer samenhaltig, während jener bei Tag gelassene gewöhnlich rein war.

Es konnten nach diesem über die Rolle des Samenverlustes allerdings noch Zweifel obwalten; allein das Factum der Samenentleerung war dadurch hinreichend bewiesen, und jeder der consultirten Aerzte konnte es selbst bewahrheiten.

Da sich der Kranke keiner weitern Behandlung unterziehen wollte, so kann ich eine Fortsetzung dieser Beobachtung nicht mehr geben, die jedoch ohnedieß für unsern Zweck ziemlich vollständig erscheint.

Ich komme nun zu einem andern Beispiel von samenhaltigem Harn, das von dem vorhergehenden so ziemlich verschieden ist; auch dieses will ich etwas ausführlich erzählen, um zu zeigen, wie schwierig, ja unmöglich es gewesen sein würde, diesen Fall ohne die Untersuchung des Harns von dem vorigen zu unterscheiden, und darüber ins Klare zu kommen; ich lasse diesesmal den Kranken selbst sprechen, indem ich die Note so niederschreibe, wie er sie für Hrn. Récamier redigirte, namentlich deshalb, weil dieser Fall so als Seitenstück zu mehreren Beobachtungen Lallemand's erscheint, mit denen er große Aehnlichkeit besitzt.

Man wird über die genaue Angabe aller Empfindungen, über diese Melancholie, und über den sich darin aussprechenden Lebensüberdruß, Symptome, die alle Lallemand als dieser Krankheit eigenthümlich

*) Bailly selbst war von Lallemand wegen einer Spermatorrhöe behandelt worden, und starb in der Folge auch an einem Rückenmarksleiden.

angibt, erstaunt sein, und man wird sich zugleich überzeugen, daß diese Symptome und nur eine oberflächliche Untersuchung des Harns zur Stellung einer genauen richtigen Diagnose vollkommen ungenügend sind.

„Ich bin 35 Jahre alt, und stamme von einem kräftigen Vater und einer kränklichen Mutter, von zarter, schwächlicher Constitution wie die meinige ist; meine ersten zehn Lebensjahre verlebte ich bei meiner Familie auf dem Lande, und die darauf folgenden neun im College. Mit 19 Jahren kam ich nach Paris, um mich der Handlung zu widmen, und nach neun- bis zehnmonatlichem Aufenthalt daselbst verspürte ich die ersten Symptome meiner Krankheit. Mein Magen namentlich wurde leidend, und eine beunruhigende Abnahme meiner Kräfte nöthigte mich bald, auf das Land zurückzugehen. Ich blieb dort fünf bis sechs Wochen, während welcher Zeit ich mit gutem Erfolg Milch gebrauchte, die fast meine einzige Nahrung ausmachte. Wieder nach Paris gekommen, war ich dort kaum einige Monate, und schon war mein Zustand wieder der alte; aus diesem Grunde wählte ich neuerdings den Landaufenthalt, der mir aber dießmal nicht so gut bekam, wie früher. Seither nun erlitt bis zum sechs und zwanzigsten Jahre meines Lebens dieses abwechselnde Gehen und Kommen nach Paris, und von da wieder auf das Land keine Unterbrechung. Vom 26sten Jahre an bis zum 31sten reiste ich viel, ohne daß dadurch Verschlimmerung meines Zustandes eintrat, und von dieser Zeit bis heute (35 Jahre) wohnte ich gewöhnlich zu Paris, und immer blieb trotz meines thätigen Lebens meine Gesundheit immer dieselbe, das heißt schwankend und schwach.

Seit meinem zehnten Jahre ergab ich mich einer üblen Gewohnheit, die unstreitig die erste Schuld am Ruin meiner Gesundheit trägt, der Onanie, und zwar mit einer Art von Wuth durch sieben bis acht Jahre. Die dadurch veranlaßte Schwächung meiner Geschlechtsorgane hatte mit ein und zwanzig Jahren häufige nächtliche Pollutionen zur Folge, die ich zwar durch Vorsicht seltener zu machen vermochte, die mir aber vollkommen zu heben, nicht gelang.

Mit sieben und zwanzig Jahren zog ich mir einen Tripper zu, der nach dem Gebrauche kühlender Getränke nach drei Wochen verschwand. Vor zwei Jahren kam ich in denselben Fall, nur war dießmal das Uebel hartnäckiger, da mir der Zustand meiner Verdauung nicht erlaubte, die geeigneten Heilmittel in Anwendung zu ziehen.

Der Tripper dauerte dießmal elf Monate, und hörte dann von selbst ohne Behandlung auf.

Meine obgleich sehr reitzbaren Geschlechtsorgane waren von jeher von großer Schwäche. Vor dem Eintritt der erwähnten Pollutionen,

konnte ich höchstens einmal den Beischlaf üben, seither aber nur selten mehr und dann unvollständig; in dem Augenblicke, wo ich dieses schreibe, betrachte ich mich ungeachtet häufiger nächtlicher Erectionen, die durch das Bedürfniß zu uriniren, erregt werden, nach Befriedigung desselben aber wieder aufhören, als impotent."

„Zuweilen habe ich das Gefühl von Schwäche längs dem Rückgrath, und namentlich am untern Theile des Rückens, wo ich auch an einer Stelle leichten Schmerz empfinde, wenn ich längere Zeit gekrümmt an einem Schreibtische saß. Mein Magen ist sehr reitzbar, schwach, und wenn ich mich so ausdrücken darf, launisch, indem er bald langsam, bald ziemlich schnell, fast immer aber schlecht verdaut; mein Appetit ist gewöhnlich sehr stark, und namentlich dann, wenn ich mich sehr diät zu halten nöthig hatte, empfinde ich eine wahre Gefräßigkeit. Auch meine Gedärme theilen den traurigen Zustand meines Magens; gewöhnlich gereitzt, mit leichten Windkoliken, sind sie fast immer träge, und lassen mir hartnäckige Leibesverstopfung, die zuweilen, aber selten, von Hämorrhoidalerscheinungen begleitet ist. Diese beiden Organe sind ausserdem der Sitz vieler andern Symptome, die ich vergeblich zu beschreiben suchen würde, so mannigfach, so widersprechend, so unerklärlich sind sie."

„Meine Augen sind schwach, und werden leicht müde; meine Haut ist trocken, fahl und mehlig, in ihrer Function gestört. Meine Nerven sind ausserordentlich reitzbar, und wahre Kleinigkeiten, die von aller Welt unbemerkt bleiben, sind für mich eine Quelle des Leidens und der ermüdendsten Beschwerden, u. s. w."

Ich verwendete achtzehn Tage auf die Prüfung des Harns dieses Kranken; selten noch sah ich gewöhnlich trüberen und dicklicheren mit organischen und anorganischen Sedimenten überladeneren, selten welchen, der leichter faulte und stinkend wurde. Ich glaubte fest, daß wenn es je einen Fall von Spermatorrhöe gäbe, dieß gewiß ein solcher sei; ich zweifelte keinen Augenblick, daß ich den Harn mit Samen gleichsam gesättigt finden würde, so sehr zeigten die Sedimente die von Lallemand als dem samenhaltigen Harn eigenthümlich angegebenen Eigenschaften; ich war beinahe überzeugt, einen ganz schönen Fall dieses Leidens vor mir zu haben, aber siehe da, meine Erwartung wurde getäuscht, und mehrere Tage lang war es mir rein unmöglich auch nur eine Spur von Samen im Harn zu entdecken; ich stellte die Untersuchung mit der größten Sorgfalt an, wählte verschiedene Methoden, wiederholte sie öfters, aber Alles vergeblich; in den ersten acht Tagen enthielt der Harn nichts wie Salze und Schleim. Den neunten Tag hingegen, ohne daß das äussere Ansehen ein andres geworden wäre, entdeckte ich im Harn eine so bedeutende

Menge Samen, daß überall Samenthierchen zu finden waren, an der Oberfläche, in der Mitte der Flüssigkeit, namentlich aber am Grunde, wo sie haufenweise aufgefunden wurden.

Während der folgenden Tage nahm der Harn seine früheren Charactere wieder an, er war wieder trübe und saturirt, allein ohne Samen zu enthalten: demungeachtet hellte er sich zuweilen auf; da ich meine Aufmerksamkeit jedoch nur auf die Aufsuchung des Samens beschränkte, so nahm ich von den anderen Verhältnissen keine weitere Notiz; nach fünf bis sechs Tagen wurde der Urin wieder samenhaltig, und noch später wieder einmal, so, daß in einem Zeitraume von achtzehn bis zwanzig Tagen dieser Character dreimal auftrat. Wenn ich dann meine Untersuchungen mit den eigenen Beobachtungen des Kranken verglich, so fand sich, daß die Tage, wo ich im Harn Samen fand, den Nächten entsprachen, in denen der Kranke Pollutionen hatte; es war sonach klar, daß die Gegenwart des Samens durch diesen Umstand bedingt wurde, und daß durch den Harnstrahl das mitgerissen wurde, was von Samen nach der Ejaculation in der Urethra zurückgeblieben war. *)

In diesem Falle so wie in dem vorhergehenden handelte es sich darum, den pathologischen Werth dieser Samenentleerungen zu schätzen; dieß ist jedoch ein Punkt, den ich schon, wegen Mangel einer genügenden Zahl von Beobachtungen hier nicht erörtern will; man ersieht aber wenigstens aus dem Angeführten, daß man über die Natur des Säfteverlustes, über die Häufigkeit desselben genügenden Aufschluß erhielt, und daß man in diesem Falle es mit keiner unwillkürlichen, unmerklichen, und continuellen Entleerung des Samens zu thun hatte.

Bei einem dritten Kranken war das Resultat noch bestimmter und wo möglich entscheidender.

Hr. ***, ungefähr vier und dreißig Jahre alt, und im Besitze einer guten Gesundheit, fing vor einigen Jahren an Schwäche in den Beinen zu leiden an, die trotz aller Sorgfalt der Behandlung dagegen immer zunahm; da dieser Kranke in seiner Jugend mit mehreren syphilitischen Af-

---

*) Ich war wirklich erstaunt über die normale Menge des Samens, die der Harn nach diesen Pollutionen enthielt; dieser Umstand wurde mir jedoch später durch den Kranken selbst erklärt, indem er mir erzählte, daß es ihm mit vieler Vorsicht gelungen sei, eine eigentliche Ausspritzung gewöhnlich zu verhindern; er glaubte nämlich dadurch die Nachtheile der Pollutionen zu verhindern. Wahrscheinlich gelang es ihm nur, den Samen in der Harnröhre zurückzuhalten, jedenfalls aber liegt darin der Grund der so großen Menge Samen im Harn.

fectionen zu thun hatte, so dachte man, es möchte vielleicht eine dyscrasische Ursache mit im Spiele sein, und er wurde deßhalb mehreren gegen diese vermeintliche Ursache gerichteten Behandlungen unterworfen; er nahm Queckſilber innerlich und in Bädern, wurde in's Bad geschickt, aber Alles ohne Erfolg. Die Geschichte dieses Kranken umfaßt einen Zeitraum von nicht weniger als zehn Jahren, es wäre aber für unsern Zweck ganz unnütz, zu einer umständlichen Erzählung derselben zu schreiten. Es mag genügen, daß ich in dem Augenblicke, wo ich von Dr. Kapeler gerufen wurde, um den Harn dieses Kranken zu untersuchen, ihn an beiden Füßen so gelähmt fand, daß er nicht mehr aufrecht zu stehen vermochte; die Geschlechtsorgane waren in einem Zustande gänzlicher Erschlaffung, obwohl von Zeit zu Zeit nächtliche Pollutionen mit Erection eintraten; auf andere Weise entleerte der Kranke durchaus keinen Samen.

Durch vierzehn Tage wurde die Untersuchung des Harns täglich vorgenommen; bald war er trübe, saturirt, stark sedimentirend und schnell faulend; bald wieder fast ganz normal. Ich lege übrigens dem äußern Ansehen des Harns bezüglich der Nachweisung des Samens so geringen Werth bei, daß ich von der Beschreibung der Farbe, und der Consistenz der Sedimente Umgang nehme.

Während 14 Tagen fand ich zweimal Samen im Harn mit siebentägigen Zwischenräumen; ich notirte mir sorgfältig diese Zeitpunkte, um sie dann mit den vom Kranken selbst sehr genau geführten Anmerkungen vergleichen zu können, den ich übrigens bis zum Augenblicke, wo ich über das Ergebniß meiner Untersuchungen Bericht erstatten sollte, nicht mehr besucht hatte. Die beiden Tage, wo ich im Harn Samen fand, entsprechen genau den beiden Nächten, wo Pollutionen stattgefunden hatten.

Bei diesem übrigens kräftigen Kranken war es klar, daß die Bedenklichkeit der Symptome mit so seltenen und natürlichen Samenentleerungen nicht im Einklang stand; gewiß konnte man unmöglich die Paraplegie hier den nächtlichen Pollutionen beimessen, die fünf bis sechsmal des Monats bei einem jungen Manne von guter Constitution eintraten; aus diesem Grunde waren auch Kapeler, Récamier, Marjolin und Ollivier d'Angers der Ansicht, daß der Zustand des Kranken durch ein Rückenmarksleiden bedingt sei, und dieß war auch meine Meinung.

Ich lasse noch zwei Fälle von Samenverlust folgen, deren Untersuchung keine Schwierigkeit bot. Rayer ersuchte mich, eine etwas viskose, trübliche, und ihrem Ansehen nach einer arabischen Gummilösung ähnliche Materie zu prüfen, die bei einem ungefähr etliche vierzig Jahre alten, scheinbar kräftigen Manne, während des Stuhldranges durch die

Urethra abging, der bisher nur an Verdauungsbeschwerden, und einem geringen Grade von Schwäche gelitten hatte; diese Materie war voller Samenfäden.

In einem andern Falle übermachte mir ebenfalls Rayer ungefähr eine Drachme einer blaßgelben und wie Gummiwasser fadenziehenden Materie mit folgender Bemerkung: „Durch die Harnröhre beim Stuhlgang nach dem Harnen entleerte Materie von einem 32jährigen Mann voll Geist und Leben, ohne Lähmung der Glieder, noch Schwäche; nur bemerkte man seit einiger Zeit eine sonderbare Schwächung des Zahlen- und Namengedächtnisses."

Ich erhielt über diesen Fall keine weitern Aufschlüsse, und begnügte mich damit, die Materie microscopisch zu untersuchen; sie enthielt eine große Menge Samenthierchen. *)

---

*) Man wird nicht ohne Interesse folgenden Brief eines jungen an Spermatorrhöe leidenden Arztes lesen, den ich behandelte, und der als Sachverständiger, aber noch in Unkenntniß der Ursache seines Leidens Bericht erstattete:

„Sie haben mir versprochen, theurer Freund, die Geschichte meiner Leiden anzuhören. Ich gebe sie Ihnen vollständig, und wollte Gott, daß ich dadurch erleichtert würde! Erwarten Sie nicht die glänzenden und dramatischen Unglücksfälle eines Romanhelden, was ich Ihnen zu erzählen habe, ist nichts wie trauriges, monotones, erdrückendes unaufhörliches Elend.

Ich will Ihnen nicht die Leiden meines Magens ausführlich beschreiben; es ist Alles, was Sie darüber beobachten und lesen konnten, und noch viel mehr; aber Sie können nicht glauben, mit welch unseliger Leichtigkeit der Zustand meines Magens sich auf mein Gehirn fortpflanzt, und in welche Störungen dadurch mein ganzes äussere Leben geräth; der Sitz meiner Krankheit ist daher weniger der Magen, als vielmehr das Gehirn. Nach der Mahlzeit empfinde ich gewöhnlich eine Stunde lang, oder weniger, Schwere im Kopf mit Congestionen, die mit Trunkenheit wirklich täuschende Aehnlichkeit haben. Nehme ich zu kräftige Nahrung zu mir, so fühle ich eine allgemeine gesteigerte, zuweilen übermäßige Reitzbarkeit mit Jucken der Haut, namentlich an der Kopfschwarte, Empfindlichkeit gegen die geringsten Licht- und Schalleindrücke, Aengstigkeit und Unruhe, einen unglückseligen Hang zum Streite und zur Rachsucht, wüthendes Auffahren bei der geringsten Veranlassung, und will ich schlummern, statt ruhigem Schlummer wahren Alp. Es ist dieß kein mit Vorliebe ausgeschmücktes Gemählde, es ist ein treues Portrait. Genoß ich leicht verdauliche Speisen, so verfalle ich in eine bedaurungswürdige Abspannung, und stelle einen großen Körper ohne Seele dar; fühle ich dann Hunger, und zwar eigentlich quälenden, wie er bei mir öfters auftritt, so ist es ein Schmerz und ein sich elend Fühlen, als wollte sich mein ganzes Wesen auflösen. Nach so heftigen Crisen, die sich nun seit Jahren schon so oft wiederholen, nach

Ursachen dieses Leidens.

Die Samenflüsse sind den verschiedensten Ursachen zugeschrieben worden; es gibt so zu sagen fast keinen Umstand, den man nicht hervor-

---

so langer unpassender Lebensweise und Behandlung, nach der traurigen Vereinsamung, in der ich so lange gelebt habe, wie sollte mein Gehirn nicht gebrochen, erschöpft und stumpf sein? Daher ist auch Hitze, Kälte, Trocken-, Feuchtigkeit, Alles für mich Erschütterung und Schmerz. Sie kennen das Schilfrohr der Fabel, zu der die Eiche verächtlich sagte: „Dir ist alles Nordwind;" ich bin dieses Schilfrohr. Es gibt Augenblicke, wo mich alles erschreckt. Bei der geringsten Beschwerde werde ich roth, fange an zu zittern, und bin verblüfft; in solchen Augenblicken dann sind meine Worte und Handlungen ebenso viele Mißgriffe; meine Intelligenz ist ebenso schwankend wie meine Bewegungen; weiß ich mich beobachtet, so steigert sich meine Verlegenheit, deren ich mich schäme, die ich aber nicht zu bemeistern vermag, noch mehr; dann könnte man mich für einen wahren Schwachkopf halten. Vor Jahrhunderten hätte man vielleicht geglaubt, ich sei ein Verwunschener. Es ist wenn Sie wollen, ein Kampf der alle meine Fähigkeiten paralysirt; es ist eine **Chorea intermittens incompleta**, die sich aber zugleich auf die Gehirnthätigkeit, die intellectuellen, physischen und moralischen Kräfte geworfen hat. Denken Sie sich die Sinnpflanze, wie sie sich schließt und vor allen Augen zu verbergen sucht, oder den schwachen Vogel, den die Schlange mit ihrem Blick bezauberte, so daß er auf seinem Zweige wie angewurzelt, betäubt, zitternd und unbeweglich bleibt: glauben Sie mir, es ist sehr traurig, und sehr niederbeugend, alle seine Fähigkeiten zu einer Zeit, wo man sie am nöthigsten hätte, und trotz aller Versuche sie zu erhalten, plötzlich dahin schwinden, und in dem Alter der Kraft und Festigkeit bis zum Blödsinn herunterſinken zu sehen. Der Idiot hat wenigstens nicht das Bewußtsein seines Zustandes. Was ist Geist, Muth und vielleicht auch Tugend? Eine mehr oder minder in Spannung erhaltene Faser. Der ganze Mensch, was ist er Anders als eine mehr oder weniger gespannte Faser? Ungeachtet der kurzen aber häufigen Geistesstörungen, scheint mir mein Geist noch nicht eigentlich geschwächt zu sein; ich glaube sogar, daß er für tiefe und anstrengende Studien geeigneter wäre; zuweilen, und namentlich dann, wenn mein Physisches am tiefsten angegriffen war, erhob er sich bis zu einer wahren Exaltation, und ich glaubte Sehergaben zu besitzen, ich erschien mir wie die Pythonissa auf dem heiligen Dreifuß. Das Ganze ist ein intellectueller Erethismus, den man nach meiner Meinung mit dem **Erethismus muscularis** der Hysterischen vergleichen könnte. Wie viele Berührungspunkte haben diese Cerebralsymptome nicht mit der Trunkenheit, dem Narcotismus, dem Wahnsinn, dem **delirium tremens**? und alle sind sie nur die Folge einer langjährigen, latenten, später acut gewordenen und durch ungeeignete Behandlung verschlimmerten Gastralgie. Alles was die Physiologen der Schule von Montpellier über die große Rolle des **Centrum epigastricum**, dieses Gehirn der vegetativen Sphäre, über seine wichtigen und innigen Sympathien mit dem Gehirn des Sinnenlebens gesagt haben, meine traurige Krankheit beweist es

gezogen hat, um sich diese Krankheit zu erklären; so beschuldigte man der Reihe nach Tripper, Ulceration der Ausspritzungsgänge, Verengerung der Harnröhre, Anhäufung der Vorhautschmiere, Reiten, Ascariden, Leibesverstopfung, Phimosis, Hypospadie, organische Veränderungen

in jedem Augenblicke. Auch nach Barras wäre noch eine schöne Arbeit zu unternehmen über die Gastralgien und namentlich über die latenten. Sie sehen, ich studire mit großem Eifer und aus Liebe zur Wissenschaft die Krankheit die mich verzehrt, wie der große Marinemaler Horace Vernet während eines Sturmes an den Mast gebunden, mit Lust die wüthenden Wogen noch malte die ihn bedrohten. Wenn meine Leiden sich rasch von meinem Magen auf das Gehirn sich fortpflanzen, so gehen sie wo möglich noch schneller auf mein Gesicht über. Ist es nicht der Spiegel, in dem sich alle Eindrücke des Cerebralsystems reflectiren? Alles was meinen Magen und mein Gehirn angreift, greift auch mein Gesicht an. Setzte ich mich einige Zeit einer starken Kälte aus, so erscheinen meine Züge gespannt, verzogen, verwischt, und mein Gesicht gleicht einer großen Frostbeule. Bei starker Hitze, wenn die Luft mit Electricität geschwängert ist, herrscht, namentlich nach Ermüdung in meinen Zügen eine Unordnung, eine Bestürzung, eine Unruhe mit Gehirncongestionen, ein Gewitterähnliches, wenn ich mich so ausdrücken darf, das furchtbar anzuschauen ist. Bei nasser Witterung ist es eine erbarmungswürdige Blässe und Erschlaffung. Bei dem so häufigen Auftreten von Heißhunger drückt es Schrecken und Schmerz aus, als wäre das Centrum des Lebens bedroht. Ich käme nicht zu Ende, wollte ich Alles sagen. Es wäre Gegenstand genug für einen ganzen Cursus der pathologischen Physiognomik. Jedes Leiden hat seine Maske, und da mein Leiden so oft wechselt, so wechselt auch meine Maske als wahrer Proteus. Wie die **mucosa** meines Magens, so die Haut meines Gesichtes. In den kurzen Zwischenräumen meiner Crisen, hat meine gewöhnliche Physionomie etwas abgestorbenes, welkes, mit dem Ausdrucke von Timidität, Verblüffung und lächerlicher Albernheit, und was kann auch den physiologischen Gesetzen entsprechender sein? statt sich darüber zu wundern, müßte man vielmehr erstaunt sein, wenn es nicht so wäre. Dieser Gesichtsausdruck folgt meiner Krankheit, wie der Schatten dem Körper folgt. Er erschien und entwickelte sich mit dieser, und wird auch erst mit ihr wieder aufhören. Denken Sie sich dazu einen Körper von lächerlicher Länge und Gracilität, durch so viele Leiden gebeugt, sich kaum anhaltend und fortschleppend, hilflos, haltlos und linkisch. Es ist in diesem großen Körper nicht genug Kraft, um ihn zu beleben. Wie sollte er sicheres Auftreten und Grazie haben! Ich mache absichtlich auf dieses unselige Wachsthum aufmerksam, welches die letzten Jahre immer fortwährte, und vielleicht heute noch dauert, weil dadurch mein individuelles Elend um so deutlicher und ausgesprochener wird. Dieß ist es, mein Freund, was Allen in die Augen fällt, ausgenommen vielleicht einem Freunde; dieß macht aus mir, ich zögere das Wort niederzuschreiben, eine Carricatur, einen Gegenstand des Spottes und Hohnes. Ueberall wo ich mich zeige, lacht man mir ins Gesicht, weist man mit dem Finger auf mich, ich höre in meinen Ohren die unzartesten Spötteleien, kurz ich muß unaufhörlich die unzweideutigsten Beweise von Hohn erfahren, die wohl so deutlich sind, um sie zu bemerken,

der Hoden, incontinentia urinae, und endlich die Onanie; es sind dieß jedoch mehr theoretische, als aus der praktischen Beobachtung sich erge-

---

nicht aber so auffallend, daß sie mir ein Recht geben, mir Genugthuung zu verschaffen. Und wie sollte ich mich auch an allen Leuten rächen? In Augenblicken solcher Aufregung hätte ich oft wie Nero gewünscht, daß der schlechte Theil der Menschheit einen Kopf hätte, nicht um ihn abzuschlagen, sondern um ihm ins Gesicht zu spucken. Versuchen Sie nicht mich zu überreden, was ich beschreibe sei nicht richtig, sondern nur Sinnestäuschung, die Ausgeburt einer erhitzten Einbildungskraft; ich bin einer von jenen, die viel eher das glauben, was sie sehen, als was man ihnen sagt. Wie oft machte ich nicht Bemerkungen, die nicht den geringsten Zweifel mehr übrig lassen. So wahr ist es, daß diese Spöttereien, und meine körperliche Entstellung von meiner Krankheit abhängen, daß ich diese drei Facta, Krankheit, Entstellung und Spott immer in gleicher Ordnung und constanten Verhältnissen auftreten sah. Wie auffallend muß nicht das Elend und die Albernheit meines Gesichtsausdruckes sein, daß es auf so viele Leute einen so starken Eindruck macht, und daß sie diesen Eindruck sogleich, unaufgefordert, und als hätten sie sich verabredet, durch die gleichen Zeichen der Verachtung zu erkennen geben! Statt dem zur Erde liegenden Menschen die helfende Hand zu reichen, stößt man ihn mit den Füßen. Was wollen Sie aber, so ist einmal die Welt! Wehʼ dem Schwachen! Würde man meinen Zustand kennen, vielleicht würde man mich beklagen. Wer verdiente mehr beklagt zu werden? Ist diese physische Entstellung nicht das Resultat und das äussere Kennzeichen meiner langwierigen und tiefen Leiden? Alle diese Spöttereien, Sie werden es einsehen, machen mich nur noch lächerlicher und unsicherer. Glauben Sie mir, mein theurer Freund, sich so verspottet, verhöhnt, wie ein Scheusal zurückgestoßen zu sehen, ist ebenso demüthigend als schmerzlich, eine Marter, weniger qualvoll durch ihre Intensität, als durch ihre beständige Wiederhohlung, eine Marter mit Nadelstichen. Es ist eines jener Uebel, gegen die Vernunft, Muth und Gewohnheit nie unempfindlich machen können, und denen in die Länge selbst eiserne Festigkeit erliegen muß. Wird nicht auch der Löwe mit der Zeit von der Mücke besiegt, die ihn nekt und dadurch endlich ermüdet? Wie oft beneidete ich nicht das Loos der Hinkenden, Höckerigen, die wenigstens ruhig durch die Menge gehen können, mehr beklagt als verachtet. Können Sie sich etwas Aufreitzenderes für einen reitzbaren Menschen denken; und im Zustande ausserordentlicher Aufgeregtheit, in dem ich mich vor einigen Jahren befand, wie viel mußte ich nicht leiden, da jeder Spott für mich ein Dolchstoß war, den ich bei jedem Schritte erhielt. Diese unglückliche Lage, unter der ich seufze, über die ich jedoch nicht zu erröthen nöthig habe, vielleicht werde ich sie eines Tages beschreiben. Nun drängt es mich aber, meine qualvolle Beichte zu vollenden. Sie kennen nun mein theurer Freund, das Gewicht, das mich erdrückt, den Wurm, der an mir nagt; Sie haben den Schlüssel zu meinem Benehmen. Sie werden nun begreifen, was mir alle gesellschaftlichen Zerstreuungen vergällt, die ich übrigens so nöthig hätte, warum ich mich zurückzog, mich so zu sagen in meine Berge vergrub, warum in meinem Alter, mit einem von Natur aus energischen Nervensystem, welches schon durch seine

bende Voraussetzungen. Ich wenigstens gestehe frei, daß ich mir eine bestimmte Ansicht noch nicht gebildet habe, und keiner der erwähnten Ur-

---

eigene Elasticität zur Norm zurückkehren sollte, warum sage ich, meine Genesung so langsam fortschreitet, und warum ich immer in diesem Zustande von Abgeschlagenheit, Entmuthigung und Lähmung aller meiner Fähigkeiten bleibe.

Alles gereicht den Unglücklichen zur Bürde, selbst ihre Vorzüge. Mit dem lebhaften Geiste und Herzen, die Sie an mir kennen, mit dem Enthusiasmus für alles Gute, mit den intellectuellen und moralischen Bedürfnissen, welche die Erziehung gibt, mit meinem Sinn für Musik und Mathematik, wie wollen Sie, daß ich glücklich in einer Gegend wohnen solle, wo ich vergeblich Gebildete suche, mit denen ich Ideen austauschen, oder Gefühle wechseln könnte (wo keine Freunde, da keine Freude), wo alles Vergnügen darin besteht, inmitten dichter Wolken schlechten Tabaksdampfes sich vollzutrinken und vollzuessen? Mit einiger Festigkeit, und der Hoffnung eines baldigen Wechsels wäre ein solches Leben einige Zeit noch erträglich; was soll aber aus mir werden, wenn sich mir keine andere Aussicht darbietet? Ich gehe zu Grunde. Wie drückend erschien mir schon oft die durch meine Krankheit nöthig gemachte Vereinsamung, wie anziehend erscheinen mir von hier aus alle Genüsse und Zerstreuungen der Welt! Es ist die Freiheit vom Gefängnißgitter aus gesehen. Und diese Lust, ich darf es sagen, diese Leidenschaft Gutes zu wirken, die ich von jeher besaß, blieb ohne Nahrung und unbefriedigt. Ich mußte die so schöne Laufbahn verlassen, auf der ich so herrliche Freunde kennen gelernt hätte. Wenn mir in meiner Einsamkeit die Nachricht von irgend einem Concurse zukam, wo auch ich hätte mitringen mögen, welche Betrübniß! Oftmals fühlte ich dann eine Thräne an meiner Wange niederträufeln, wie jene tapferen Soldaten, denen ihr General, um sie zu strafen, sagte: wir werden morgen ohne euch stürmen. Ausser dem Leben zu Paris, ausser einem Leben, getheilt zwischen thätiger Beschäftigung und geistigem, so wie gesellschaftlichem Vergnügen, gibt es für mich nicht Glück, nicht Zufriedenheit, nicht Gesundheit. Die Krankheit zieht Isolirung nach sich, die Isolirung wieder Krankheit. So befinde ich mich in einem **Circulus vitiosus** von Ursachen und Wirkungen; wie soll ich ihm entrinnen?

Ich hoffe, Sie werden mir nicht vorwerfen, mich zu sehr gehen zu lassen, des Muthes zu ermangeln, Vorwürfe, die Hypochondristen so häufig gemacht werden. Sie wissen selbst sehr gut, daß es unmöglich ist, sein Nervensystem nach Willkür zu bemeistern. In diesem Augenblicke, während ich Ihnen schreibe, fühle ich mich unwiderstehlich zu einer allerdings zuweilen lächerlichen Uebertreibung meiner Empfindungen, und folglich auch meiner Ausdrücke hingerissen. Ich kämpfe mit allen Kräften gegen mein Uebel, aber nur mit jenen natürlich, die mir letzteres noch gelassen hat, zuweilen niedergerungen, zuweilen aber auch siegreich. Unaufhörliche, das Leben in seinem Centrum angreifende Leiden, beständige Demüthigungen, und bei einem thätigen Geiste alle Uebel der Vereinsamung, ist das nicht zuviel für einen einzigen Menschen? Bezüglich der Behandlung ist Zerstreuung noch das Haupt- und vielleicht auch einzige Heilmittel. Bei diesem Regimen, und nach längerer Zeit werde ich mich

sachen unbedingten Werth beimesse, nicht einmal der Onanie. Ich beobachtete Kranke, die sich gewiß nicht scheuten, mir die vollständigsten Geständnisse abzulegen, ohne daß ich über die Aetiologie des Leidens klar wurde, wahrscheinlich sind die Ursachen individuell sehr verschieden.

Auch eine oder die andere Substanz, wie z. B. den Kaffee hat man beschuldigt, dabei eine Rolle zu spielen; meine Erfahrungen sind jedoch dieser Ansicht keineswegs günstig.

Behandlung.

Was soll man von den verschiedenen bisher eingeschlagenen Behandlungsweisen sagen, und namentlich zur Cauterisation, der Lallemand so unbedingtes Vertrauen schenkt? Ich will die Vortheile der Harnröhrencauterisation in gewissen Fällen keineswegs läugnen, doch muß ich bemerken, daß die Fälle, von denen ich Zeuge war, ein für diese Methode keineswegs günstiges Resultat lieferten, und auch ihre Anwendung keineswegs sicher erscheinen lassen. Einerseits sah ich durch Cauterisation behandelte, ja von Lallemand selbst cauterisirte Kranke, die nicht geheilt waren, und anderseits verursacht die Cauterisation der Harnröhre bei einigen Individuen entzündliche und nervöse Erscheinungen, deren

---

hoffentlich erholen, aber die Zerstreuung allein könnte meine Wiederherstellung beschleunigen.

Wie abgeschlagen ich auch immer war, nie verfehlte eine schöne Musik oder eine geistreiche Conversation mich zu erheben; mit welchem Vergnügen fühlte ich meine Energie erwachen, dieses unter der Asche halberstickte Feuer sich wieder beleben, und einige Augenblicke lang lustig aufflackern. Ich war wie neugeboren. Vergeblich suchte ich nach einem Modificator, einem Umstimmer meiner Nerven, der sie geschmeidig machen sollte, ohne zu verweichlichen. Zuweilen träumte ich (verzeihen Sie mir diese Narrheit, es ist nur eine mehr), zuweilen träumte ich mir als Heilmittel ein orientalisches Leben mit seinen Genüssen für alle Sinne. Nach einem mit gelinden Reibungen und der Massage beendigtem Bade sah ich mich auf Ottomanen inmitten einer wohlduftenden Atmosphäre halb ausgestreckt, aromatischen Tabak rauchend, und Opium trinkend, den Geist süß befangen durch die Töne melodiereicher Musik, oder irgend eine interessante fröhliche Erzählung, und fühlte so nach und nach meine physische und moralische Gereiztheit dahinschwinden, selbst bis auf jene Streitsucht, die auch Ihnen schon so viele Treffen lieferte, jenen eigentlichen Reitzzustand der Intelligenz.

Sie sehen, mein theurer Freund, in welch trauriger Verfassung ich seit langer Zeit bin, könnte mich ihre Freundesstimme auf den richtigen Weg und zum Glücke zurückleiten!"

Folgen häufig sehr traurig sind; so zwar, daß sowohl wegen der Unsicherheit des Verfahrens, als auch wegen der Furcht, die mir alle Handgriffe und Manöuver in der Harnröhre immer mehr oder weniger einflößen, ich eher allgemeine Mittel vorschlagen würde, die auf den gesammten Organismus wirken, aber nicht im Stande sind, die Blase und den Harnsecretionsapparat zu verletzen.

Diese Mittel bestehen in der Anwendung der Kälte auf allgemeine und beharrlich fortgesetzte Weise, durch Bäder, Eisfrictionen, leichte Bedeckung und Bekleidung im Winter, und in einer der Constitution, und dem Zustande des Kranken angemessenen Diät; ich erreichte mit dieser Methode Erfolge, die mir die Aufmerksamkeit der Praktiker zu verdienen scheinen; unter andern Kranken führe ich einen Mann an von ungefähr 30 Jahren, der seit acht Jahren an Spermatorrhöe litt, und in einen erbarmungswürdigen Zustand von Schwäche, Entmuthigung und Untüchtigkeit verfallen war; der Gebrauch von kalten Sitzbädern von sechs bis zehn Minuten, alle Tage vor dem Schlafengehen durch ein halbes Jahr mit großer Beharrlichkeit wiederholt; Verstärkung dieser Bäder im Sommer durch Eis, Bewahrung vor zu warmer Kleidung und Bedeckung, so daß während des Winters ein beständiges leichtes Frösteln unterhalten wurde, den Gebrauch von Theerwasser (eau de goudron), und einiger Tonica innerlich, zum Schlusse endlich längere Zeit fortgesetzte Seebäder genügten zur Zustandebringung einer so vollkommenen und nachhaltigen Heilung, daß sie nun bereits zwei Jahre anhält, und der Kranke seine frühere Kraft, und alle seine Fähigkeiten wieder erlangt hat.

Ich könnte noch mehrere ähnliche Fälle erzählen, beschränke mich aber auf die Anführung eines einzigen, der einen jungen Mann betrifft, welcher in Folge von nächtlichen Samenverlusten jener Art, die ich pertes blanches genannt habe, gänzlich impotent geworden war, und bei dem kalte Sitzbäder mit geeigneter Diät, baldige Rückkehr der Erectionen und der männlichen Thätigkeit erzielten; monatlange Anwendung der Kälte genügte, um die erschlafften Organe wieder zu beleben, und den Säfteverlust versiegen zu machen, der allerdings erst kurze Zeit gedauert hatte.

Letzteres ist eine der wesentlichsten Bedingungen zur Heilung, die wir aber leider nur sehr selten bei Kranken finden; die mehrsten wenden sich an uns erst, wenn das Uebel schon veraltet und eingewurzelt ist. Gewöhnlich dauert es bereits mehrere Jahre, wenn sie ärztlichen Rath in Anspruch nehmen; die Kranken wenigstens, mit denen ich zu thun hatte, litten alle schon sechs bis acht, zuweilen auch zehn und fünfzehn Jahre daran; ohne Zweifel wäre mehr Hoffnung zur Heilung vorhanden,

und die Krankheit minder hartnäckig gewesen, hätten sie sich früher gemeldet; gewöhnlich aber werden die Kranken selbst erst nach längerer Zeit über die Natur ihres Leidens aufgeklärt, und entdecken den Grund ihrer physischen und moralischen Abspannung; die Samenverluste bedingen keinen localen Schmerz, keine unmittelbar erfolgende Functionsstörung und die Kranken bleiben daher häufig lange in Unkenntniß ihres Zustandes; ebenso aber auch der Arzt, denn die Diagnose der Samenverluste ist nicht so leicht, als die vielen anderen mehr studirten und gewöhnlicheren Krankheiten.

Zwölfte Vorlesung.

Die Milch.

Jedermann kennt das Aussehen der Milch, ihre äusseren, physischen Eigenschaften, und deshalb übergehe ich ihre Beschreibung.

Die chemische Zusammensetzung dieser Flüssigkeit ist merkwürdig; *) sie besitzt alle zur Ernährung des jungen Thieres, zur Bildung aller sei-

---

*) Analyse der Kuhmilch von Berzelius:

Abgerahmte Milch.

Casein mit Butter	26,00
Milchzucker	35,00
Alcoholextract, Milchsäure und milchsaure Salze	6,00
Chlorkalium	1,70
Phosphorsaures Alkali	0,25
Phosphorsaurer Kalk mit Casein verbunden, Magnesia, Eisenoxyd	2,30
Wasser	928,75
	1000,00

Rahm.

Butter	45,00
Casein	35,00
Molken	920,00
	1000,00

ner Organe nöthigen Elemente, da sie während der ersten Lebenszeit, beim Menschen mehrere Monate lang zur Ernährung und Entwicklung des Körpers allein genügen muß; es ist dieß eine Eigenschaft, welche die Milch mit dem zur Ernährung des Hühnchens bestimmten Eistoff theilt, und zwischen dieser Flüssigkeit und dem Blute Beziehungen zu erkennen gibt, die wir im Verlaufe der Besprechung der Milch näher zu erörtern Gelegenheit haben werden.

Die Zusammensetzung des Eies und der Milch, verglichen mit der physiologischen Rolle, welche diese Stoffe bei der Nutrition des jungen Thieres übernehmen, liefert einen Haupteinwand gegen die Theorie, die man vor kurzem aufstellen wollte; nach dieser Theorie erhielten die Thiere mit den Nahrungssubstanzen die Hauptelemente ihres Körpers schon fertig und gebildet, und die Ernährung würde sich auf eine Art Auslese (triage) dieser Elemente beschränken, ohne daß sie von Seite des Organismus eine weitere Veränderung zu erleiden brauchten. So fänden die Kräuterfresser in den Pflanzen und dem Heue das Fibrin, Albumin und selbst das Fett schon gebildet; nicht durch die Verwandlung anderer mehr oder minder verschiedenen Substanzen unter dem Einflusse der Verdauung würde sich der Faserstoff der Muskeln, das Fett der Gewebe und die Butter der Milch bilden, sondern nur durch die Scheidung dieser Stoffe, welche die verschiedenen Nahrungssubstanzen schon gebildet enthielten, und durch ihre Vertheilung in die einzelnen Köpergegenden. Diese von Dumas aufgestellte, und mit der ganzen Kraft und dem verführenden Zauber eines großen Talentes vertheidigte Theorie, wird jedoch durch die Zusammensetzung der Milch und des Eies, und die Functionen, die diese Substanzen im Organismus haben, widerlegt; man kann, ohne die Bedeutung der Worte willkürlich zu ändern, in der That nicht behaupten, daß die Milch und das Ei Faserstoff enthalte, und demungeachtet enthält das säugende junge Thier, so wie der sich entwickelnde Hühnerembryo Faserstoff, zu einer Zeit, wo beide in der Milch und dem Eie nur die Elemente ihrer Ernährung finden konnten.

Wenn man erwidert, daß Casein und Albumin viele Aehnlichkeit mit Faserstoff haben, und daß der lebende Organismus diese Producte leicht in einander umzuwandeln vermag, so kehrt man damit zu den Principien der alten Physiologie zurück, und wiederholt nur das, was wir schon seit langer Zeit sagen; geht man aber weiter, so verliert man sich in ein Labyrinth ohne Ausgang.

Was man übrigens auch immer von diesen Theorien, und der Auffassungsweise der Assimilation halten mag, gewiß ist es, daß die Beschaffenheit der Milch für die Bedürfnisse des jungen Thieres wunderbar be-

rechnet erscheint, und daß dasselbe bei seiner Geburt Alles vorfindet, was zur Bildung seines Blutes, und seiner verschiedenen so mannigfach zusammengesetzten und gebauten Organe nothwendig ist; mit einem Worte, die Milch ist fast Blut, wie sich aus der näheren Kenntniß dieser Flüssigkeit ergeben wird. [69])

Chemische Reaction der Milch.

Wie reagirt die Milch? Nichts ist scheinbar leichter wie die Beantwortung dieser Frage, und man könnte glauben, es genügte, ein Reagenspapier in die Milch zu tauchen; demungeachtet wurde sie ein Gegenstand der Controverse, und selbst gegenwärtig ist man noch nicht vollkommen einig; es erscheint sonach nöthig, etwas näher auf die Sache einzugehen.

Vor der Veröffentlichung meiner ersten Arbeit über die Milch (1837) fand man in allen Werken angegeben, daß die Milch sauer reagire, und niemand schien in dieser Beziehung einen Zweifel zu hegen; Berzelius sagt es von der Kuhmilch (Lehrbuch der Chemie), Guersant von der Frauenmilch (Dictionnaire des sciences medicales); Péligot endlich in einer kürzlich erschienenen sehr interessanten Abhandlung, auf die wir öfters verweisen werden, von der Eselsmilch.

---

69) Ohne hier näher darauf einzugehen, in wieferne Dumas das Verdienst gebührt, obige Theorie aufgestellt zu haben, da dieß bekanntlich zu Prioritätsstreitigkeiten zwischen ihm und Liebig Veranlassung gegeben hat, so wurde gerade jener Theil, der ihm eigenthümlich angehört, die Behauptung nämlich, daß der Organismus nicht fähig sei, selbst Fett zu erzeugen, und das Fett, welches sich im Organismus findet, alles schon in den Nahrungsstoffen enthalten sei, durch große Reihen von Versuchen über Fettbildung ꝛc. thatsächlich widerlegt, und dem Organismus die Fähigkeit vindicirt, aus stickstofffreien Substanzen, Zucker, Amylum ꝛc. selbst Fett zu erzeugen. Was aber die von Donné ausgesprochene Ansicht anbelangt, so behauptet wohl Niemand, daß Milch und Ei Fibrin enthalte; wohl aber sind Fibrin, Albumin, Casein der Milch, Pflanzeneiweiß, Pflanzencasein und Pflanzenfibrin, geringe Mengen von Schwefel und Phosphor abgerechnet, gleich zusammengesetzt, ihrer chemischen elementaren Zusammensetzung nach identisch, und diese Stoffe, um sich in Blut, Muskelfasern ꝛc. zu verwandlen, brauchen ihre elementare Zusammensetzung nicht zu ändern; im chemischen Sinne sind sie geradezu geeignet, unmittelbar in Fleisch und Blut überzugehen, was bei den stickstofffreien, den sogenannten Respirationsmitteln nicht der Fall ist.

Der Ueberf.

Payen allein, glaube ich, schien bezüglich der Frauenmilch in Folge der Untersuchung der Milch einiger Ammen, die er alkalisch fand, im Zweifel zu sein (Journal de Pharmacie.).

Diese allgemeine Ansicht über eine so leicht zu constatirende Thatsache erscheint um so sonderbarer, als sie gerade das Gegentheil der Wahrheit ist.

Woher kommt nun dieser Irrthum genauer gewissenhafter Beobachter, und wie läßt er sich erklären?

Der Grund desselben ist ein zweifacher: der erste ist, daß die Kuhmilch, obgleich alkalisch, obgleich das geröthete Lakmuspapier bläuend, die Farbe des blauen Pflanzenpapiers ein klein wenig modificirt und sie ins Röthliche spielen macht; da die Beobachter dieses bemerkten, so zögerten sie nicht länger, es der freien Säure der Milch zuzuschreiben, ohne an eine Gegenprobe zu denken, und ein geröthetes Pflanzenpapier (oder Curcumapapier) anzuwenden; dann hätten sie wie auch ich, und seither so viele andere die alkalische Reaction eintreten sehen.

Die alkalische Reaction ist noch deutlicher bei der Esels- und namentlich bei der Frauenmilch; da aber die Kuhmilch gewöhnlich zu chemischen Versuchen benutzt wird, so dient sie auch als Typus für die Characterе der Milch im Allgemeinen.

Der zweite Grund des erwähnten Irrthums rührt daher, weil zuweilen die Kuhmilch wirklich sauer reagirt, wie es Quévenne gezeigt hat (Annales d'hygiène publique et de médecine légale Paris 1841, t. XXVI., p. 5, 257.), und wie ich es ebenfalls seither bestätigt fand; allerdings geschieht es selten, daß die Milch gleich nach dem Melken sauer reagirend gefunden wird, zuweilen aber doch, und häufiger findet man neutrale Milch.

Da nun, wie ich bereits gesagt habe, die Kuhmilch als Typus dient, so beschränkte man sich auf ihre Untersuchung, und schrieb der Frauenmilch eine saure Reaction nur per analogiam und fälschlich zu, denn diese reagirt immer deutlich alkalisch. Bisher war es mir geradezu unmöglich, einen saure zu finden, ja eine solche, die nicht stark geröthetes Lakmuspapier bläute.

Hat man aber Recht immer die Kuhmilch als Ausgangspunkt zu wählen, und alle anderen Milcharten damit zu vergleichen? ich glaube nicht, und zwar aus folgenden Gründen:

Allerdings ist die Kuhmilch die gebräuchlichste, am leichtesten in größerer Menge zu erhalten, und mußte daher auch vorzugsweise zu Versuchen dienen; diese Milch befindet sich aber keineswegs immer unter normalen und physiologischen Verhältnissen; die Kuhmilch, so wie man sie

erhält, ist gewissermassen eine künstlich erzeugte; ihre Secretion wird begünstiget durch künstliche Mittel und eine eigene Fütterung und Wartung, bis über die natürliche Zeit hinaus unterhalten. Da der Zweck der Milch die Ernährung des jungen Thieres ist, so ist auch die natürliche Milch jene, die nach der Geburt abgesondert und durch das Säugen unterhalten wird, und die nach demselben verschwindet; dieß ist der Fall beim Weibe, und unter den Hausthieren bei der Eselin, Hündin, der Zuchtsau ꝛc., und im wilden Zustande bei allen Säugethieren; die Milchsecretion dauert nur so lange, als das Säugen dauert, und bei der von ihrem Füllen getrennten Eselin kann man sie selbst nicht künstlich, wie bei der Kuh unterhalten. Die Kühe aber werden bekanntlich in den ersten Tagen schon von den Kälbern getrennt, und man unterhält die Milchsecretion, man begünstigt sie dann durch reichliche, kräftige Nahrung, und durch zuweilen absolute Ruhe. Die Kühe eignen sich auch ganz gut für diese Methode, und ihre Milchsecretion kann mehrere Jahre anhalten; im Naturzustande jedoch verhielte sich die Sache anders, und die Kühe hätten so gut wie die andern Säugethiere nur so lange Milch, als sie säugten. Selbst wenn man die Kühe zu schweren Arbeiten benützt, wie dieß in einigen Ländern geschieht, wo sie zum Zuge verwendet werden, sieht man ihre Milchsecretion abnehmen und endlich ganz versiegen.

Die Kuhmilch, so wie wir sie erhalten, kann sonach nicht als eine rein physiologische betrachtet werden, da bei ihrer Erzeugung künstliche unnatürliche Mittel in Anwendung kommen, und es ist gar nicht zu verwundern, wenn ihre natürlichen Eigenschaften dadurch in etwas verändert werden, daß sie zuweilen schwach sauer reagirt, während ihre normale Reaction alkalisch ist, und immerhin erscheint es keineswegs gerechtfertigt, sie vorzugsweise als Typus für alle andere Milcharten zu nehmen. Wenigstens müßte man eine Milch von einer Kuh wählen, die ihr Kalb säugen würde, was ich jedoch in und um Paris noch nicht zu finden vermochte.

Wir halten sonach die Reaction der Milch im Allgemeinen für alkalisch, eine saure aber nur für zufällig und exceptionell. Wir sprechen jedoch wohl gemerkt nur von frischer Milch, so wie sie eben aus den Brüsten kam. Wie wir später sehen werden, wird jede Milch nach Verlauf einer gewissen Zeit sauer; es ist dieß selbst die erste Veränderung, welche die Milch erleidet, und zwar eine Veränderung die mit durch das Microscop nachweisbaren zusammenfällt. Ausgenommen die erwähnten Fälle aber fand ich die Milch immer alkalisch, sowohl im Winter, wo die Kühe mit Heu und anderem trocknen Futter genährt werden, als auch im Sommer, wo sie frisches erhalten. Die Eselsmilch zeigt ebenfalls

diese Eigenschaft, und was die Frauenmilch betrifft, so ist ihre alkalische Reaction deutlicher und beständiger, als bei irgend einer andern Milchart. [70])

Microscopische Charactere der Milch.

Ein Tröpfchen Milch zwischen zwei Glasplättchen gebracht, und bei einer 300 maligen Vergrößerung unter dem Microscop betrachtet, zeigt eine Menge sphärischer Theilchen, kleine in der Mitte glänzende Perlen mit deutlichen Contouren, deren Größe zwischen $^1/_{500}$ Millim. ungefähr und $^1/_{120}$ M. und darüber schwankt (Fig. 67.) Leeuwenhoek schon hat diese Beobachtung gemacht, die sich in einem seiner Briefe verzeichnet findet (tom. II. pag. 12, edit. in 4. 1722.) und zwar mit folgenden Worten: „Vidi multos globulos, similes sextae parti globuli sanguinei, et etiam alios, quorum bini, terni aut quaterni se invicem modo attingebant, fundum versus descendere, et multos variae magnitudinis globulos in superficie fluitantes, inter quos posteriores adipem sive butyrum esse judicabam.“

Sind die Kügelchen, welche man in der Milch suspendirt sieht, wirklich von verschiedener Natur, wie Leeuwenhoek glaubt, oder gehören sie alle einem und demselben Elemente der Flüssigkeit an, und welche Zusammensetzung besitzen sie?

Diese Frage ist bisher noch nicht genügend gelöst worden, und ich kann deßhalb nicht umhin, sie näher zu beleuchten.

---

70) Daß die Milch im normalen Zustande alkalisch reagirt, ist nun durch zahlreiche Versuche allerdings auffer allem Zweifel gestellt; die Ursache der alkalischen Reaction aber ist das freie Alkali der Milch; der Käsestoff nämlich ist in der Milch an Alkali (Natron-Kalkcaseat) gebunden, als Caseat vorhanden, und im isolirten Zustande, wie Rochleder gezeigt hat, unauflöslich. Seine Lösung in der Milch ist daher unbedingt an die Gegenwart von Alkali gebunden, und eine Abstumpfung des letztern durch Säurezusatz, oder durch Milchsäurebildung aus dem Milchzucker verursacht sogleich Fällung des Käsestoffs, wie wir uns leicht überzeugen können.

Die alkalische Reaction der Milch und namentlich der Menschenmilch geht aber nach den Versuchen mehrerer Beobachter, und namentlich jener, die kürzlich Clemm anstellte, sehr bald, oft schon nach drei Stunden in die saure über; daß letztere von Milchsäurebildung aus dem Milchzucker abhänge, darf wohl nicht bezweifelt werden.

Der Uebers.

Die Milchkügelchen können offenbar nur dem Casein oder dem Fett angehören, denn weder die Salze, noch der Milchzucker können diese ungeheure Menge von sphärischen Körperchen in der Milch bilden; es fragt sich sonach einfach darum, ob sie aus Casein, oder aus Butter, oder ob sie aus diesen beiden Stoffen zugleich bestehen. Gewöhnlich glaubt man, daß sowohl Casein als Fett zur Bildung der Milchkügelchen beitragen, und daß die größeren aus Butter, und die kleineren aus Casein bestehen. Allerdings scheinen Hodgkin und Lyster alle Milchkügelchen für identisch zu halten (Annales des sciences naturelles, tom. XII., pag. 67.), der Redacteur beeilt sich jedoch in einer Anmerkung beizufügen, daß wahrscheinlich Verwechslung zwischen den Butterkügelchen, und den sehr kleinen Caseinkügelchen stattfinde. Raspail hält die Milchkügelchen zum Theil für albuminöse, zum Theil für Fettkügelchen. Wir theilen keineswegs diese Ansicht, und werden Versuche anführen, die jeden Zweifel über die eigentliche Zusammensetzung der Milchkügelchen beseitigen.

Wenn man Milch, so wie man sie von einer Kuh, einer Eselin oder einer Ziege erhält, filtrirt, so bekömmt man ein klares, nur etwas opalisirendes Filtrat; untersucht man dasselbe unter dem Microscop, so entdeckt man nur wenige durch das Filtrum gegangene Kügelchen, und dennoch enthält es eine große Menge Casein; durch Essigsäure entsteht ein weißer klumpiger Niederschlag. Die Milchkügelchen gehen sonach nicht durch das Filtrum, sondern bleiben mit dem Rahme, der nur aus ihnen zu bestehen scheint, auf demselben. *) Sammelt man nun auf diese Weise den Rahm und schüttelt ihn in einer Glasröhre mit Aether, so werden alle Kügelchen aufgelöst, und es bleibt keine Spur von ihnen zurück; es ist nicht einmal nothwendig, die Milchkügelchen durch Filtration zu trennen, will man diese Auflösung bewerkstelligen; auch wenn man die Milch selbst mit Aether schüttelt, sieht man alle Milchkügelchen verschwinden. **)

*) Die ersten filtrirenden Tropfen enthalten immer noch große Mengen von Milchkügelchen, aber nach einiger Zeit sind nur wenige mehr zu entdecken. Das Filtriren schiene sonach ein Mittel allen Rahm von der Milch zu scheiden, ohne daß man nöthig hat, die Rahmbildung an der Oberfläche abzuwarten, und zwar könnte man scheinbar dadurch eine vollständige Trennung bewerkstelligen. Ich habe in dieser Hinsicht zahlreiche Versuche angestellt, allein das Filtriren geht bei einigermassen bedeutenden Mengen von Milch so langsam von Statten, und ist so schwierig, daß sich diese Methode der Trennung als unpraktisch erweist.

**) Wenn man diesen Versuch anstellt, und den Aetherrückstand microscopisch untersucht,

Aus diesem Versuche erhellt, daß wirklich alle Milchkügelchen dem Fett der Milch angehören, nicht aber zum Theil dem Casein oder Albumin, denn der Aether hat nicht die Fähigkeit diese Substanzen aufzulösen.

Der seröse Theil der Milch, der das Filtrat darstellt, enthält noch deutliche Spuren von Fett, obwohl sich darin nur wenige Milchkügelchen entdecken lassen; es genügt dieses Serum mit Aether zu behandeln, und dann die Flüssigkeit mit Wasser zu verdünnen, um sogleich eine bestimmte Menge Fett sich ausscheiden zu sehen, die zur kleinen Menge durch das Filtrum gegangener Milchkügelchen in keinem Verhältnisse steht. Sonach findet sich nicht alles Fett der Milch unter der Form von Kügelchen suspendirt, sondern ein Theil desselben ist im Serum mit dem Käsestoff aufgelöst. [71])

Besitzen die Milchkügelchen eine Art von Organisation, eine Hüllenmembran, wie Raspail glaubt, oder eine zellige Scheidewand in ihrem Innern? Diese Frage hat mich vielfach beschäftigt, ich suchte sie auf jede erdenkliche Weise zu entscheiden, ohne daß es mir eben gelang ein positives Resultat zu erzielen.

Immerhin aber scheint mir Einiges für Organisation der Milchkügelchen, oder wenigstens für eine bestimmte regelmäßige Constitution ihrer Elemente zu sprechen; hierauf will ich auch das Wort Organisation hier beschränkt wissen. Die successiven Veränderungen, welche die Milch erleidet, bevor sie ihre Entwicklung vollendet hat, die Regelmäßigkeit der Kügelchen, von denen die meisten anfänglich nur formlose Oehltröpfchen von den verschiedensten Größenverhältnissen sind, die sich aber bald so gestalten, daß die größten darunter nie eine bestimmte Größe

---

so bemerkt man eine Menge von Fetttröpfchen, die man für unangegriffene Milchkügelchen halten könnte, dieselben bilden sich aber erst nach der Verdunstung des Aethers. Wenn man sich erinnert, daß die Milchkügelchen immer deutlich abgegränzt und isolirt bleiben, daß sie ihre Individualität, wenn ich mich so ausdrücken darf, bewahren, während die Oehltröpfchen sich vereinigen, zu zwei und drei bei ihrer Berührung zusammenfließen und verschmelzen.

71) Wie Henle, so finde auch ich die Behauptung Donné's, daß die Menge der durch das Filtrum gegangenen Milchkügelchen zu jener des zurückbleibenden Fettes in keinem Verhältnisse stehn, sehr gewagt; sonach muß die Richtigkeit der ganzen Angabe von aufgelöstem Fett dahin gestellt bleiben.

Der Uebers.

übersteigen, ihr ganzes Verhalten scheint mir mehr der Idee einer gewissen Organisation, als einer einfachen Moleculär-Vertheilung zu entsprechen. Ueberdieß, wären die Milchkügelchen nur einfache Buttertheilchen, warum würden sie nicht wie Oehltropfen, zusammenfließen, wenn man über 60 oder 80° erwärmt?

Kaum einige Milchkügelchen fließen aber bei einer Temperatur von 100° und mehr zusammen, und wenn eine noch stärkere Hitze diese kleinen Körperchen zerstörte, so wäre dieß nicht zu verwundern; allein man kann Milch lange Zeit sieden lassen, ohne daß dadurch die Mehrzahl der Milchkügelchen zerstört würde, im Gegentheil findet man sie nach dem Kochen unverändert wieder; endlich glaube ich, daß sich der Umstand, daß man Milch, um die Butter abzuscheiden, längere Zeit schlagen muß, ebenfalls am genügendsten durch die Annahme einer Organisation der Butterkügelchen erklären lasse. Zwar hat Dujardin die Beobachtung gemacht, daß, wenn man zwei dünne Glasplättchen, zwischen denen sich ein Tröpfchen Milch befindet, über einander schiebt, ein Theil der Milchkügelchen verschmelze, und in einander fließe; dieser Versuch schließt jedoch die Idee einer Organisation, oder die Annahme einer zusammengesetzten Constitution der Milchkügelchen keineswegs aus.

Raspail sagt ausdrücklich, daß man die Milchkügelchen von einer durchsichtigen albuminösen, keineswegs aber an und für sich granulirten Membran umgeben sehe (**Chimie organique, 2. Edit. Paris 1838. t. III. pag. 135.**). Mir gelang es nie diese Membran zu sehen, und ich bedaure, daß dieser Beobachter nicht angab, auf welche Weise er ihre Existenz erkannte; ich wäre noch eher geneigt, eine Zellenwand im Innern anzunehmen, als eine Hülle. Ich glaubte eine Zeit lang durch die Polarisationserscheinungen einigen Aufschluß über die Frage zu erhalten, und Biot selbst war so gütig, mir seine Unterstützung angedeihen zu lassen; allein die Milchkügelchen haben keine bemerkbare Wirkung auf das polarisirte Licht, sei es nun, daß ihre Wandung zu dünn ist, oder zeigt das Fett in dieser Beziehung ein eignes Verhalten, wie es Biot zu glauben geneigt ist; gewiß aber kann das negative Resultat unseres Versuches nicht als Beweis gegen die Organisation der Milchkügelchen gelten. *)

*) Wenn man die Milchkügelchen mit Jodwasser behandelt, so verändern sie ihre Farbe nicht; bildete Casein oder Albumin einen Bestandtheil derselben, so würden sie wahrscheinlich eine gelbe Färbung annehmen, wie dieß mit allen stickstoffhaltigen mit Jod zusammengebrachten Substanzen der Fall ist; allerdings könnte jedoch diese Farbe

Mag nun aber die Zusammensetzung der Milchkügelchen sein, welche sie will, so sollte man glauben, daß sie der Einwirkung der Alkalien, wie Kali und Natron nicht zu widerstehen vermöchten, da diese Agentien mit Leichtigkeit den Käsestoff auflösen, und die Fette verseifen. Raspail sagt auch (Chimie organique t. III. p. 134.) „daß diese Kügelchen in den Alkalien, wie Ammoniak verschwinden, und die Milch dann durchsichtig werde." Ich habe diesen Versuch wiederholt, und zwar mit folgendem Resultate:

Man kann die Milch mit concentrirter Ammoniakflüssigkeit behandeln, ohne daß dadurch die Milchkügelchen im geringsten verändert werden; ja sogar Kali- oder Natronlauge greift sie erst nach längerer Zeit und schwierig an. Nach vier und zwanzig Stunden ist noch die Mehrzahl in einer Kali- oder Ammoniaklösung zu finden, und man muß erwärmen, will man einige zerstören; allerdings verseifen die Alkalien die Fette erst nach längerer Einwirkung, und nachdem sie sie in Fettsäure umgewandelt haben; dieß ist aber ein neuer Beweis, daß die Milchkügelchen nicht aus Casein bestehen.

Es ist bekannt, daß wenn man Milch längere Zeit conserviren will, man dieselbe aufkochen läßt, und dieß genügt auch in der That, um sie

---

wegen der ausserordentlichen Durchsichtigkeit dieser Körperchen der Beobachtung entgehen.

Die kleinen Milchkügelchen zeigen in ausgezeichnetem Grade die unter dem Namen Brown'sche Molecularbewegung bekannte Erscheinung; dieses rein physicalische Phänomen ist allen ausserordentlich zarten in einer Flüssigkeit schwimmenden Partikelchen gemeinschaftlich und steht in keinerlei Beziehung zu Organisation und Leben; Kohlenstaub oder Feuersteinstaub zeigt die Bewegung ebenso gut, als die Milchkügelchen.

Unter der großen Anzahl von Versuchen, die ich angestellt habe um über die eigentliche Structur der Milchkügelchen ins Reine zu kommen, finden sich auch solche, wo ich comprimirte Milch verschiedenen 100° übersteigenden höheren Temperaturgraden aussetzte. In solchen Fällen beobachtete ich Folgendes: bis 120° ungefähr erfolgt keine bemerkenswerthe Veränderung der Farbe oder der Beschaffenheit der Elemente; über diese Temperatur aber erhitzt, beginnt sich die Flüssigkeit zu bräunen, dann coagulirt der Käsestoff, und bei 160° endlich und darüber wird die Milch ganz braun, in Folge der Verwandlung des Zuckers, der sich caramelisirt, und der Käsestoff bildet dann einen von der Flüssigkeit vollständig getrennten Kuchen. So lange die Milchkügelchen noch nicht vom Käsestoffkuchen eingehüllt sind, erleiden sie durch die Hitze durchaus keine Veränderung, und es läßt sich keine Andeutung einer zerrissenen oder geplatzten Membran entdecken.

einige Zeit unverändert zu erhalten. Ich versuchte mich zu überzeugen, ob durch das Aufkochen microscopisch wahrnehmbare Veränderungen gesetzt würden; alles was zu bemerken ist, beschränkt sich aber darauf, daß durch wenige Minuten unterhaltenes Sieden die durch eine beginnende Zersetzung entstandenen Agglomerationen der Milchkügelchen wieder zerstört werden, und dieselben ihr gewöhnliches Ansehen wieder erhalten. [72])

---

72) Wenn es auch Donné durch seine Versuche nicht gelungen ist, sich von der Gegenwart einer Membran um die Milchkügelchen zu überzeugen, so ist doch gegenwärtig die Existenz einer solchen ausser allen Zweifel gesetzt. Schon E. H. Weber vermuthete, daß die Milchkügelchen aus Käse und Fett bestehen, und seither haben Henle (Allgem. Anatomie) und Fuchs (Gurlt und Hertwig Mag. VII. 2.) dieß noch wahrscheinlicher gemacht. Henle fand nämlich, daß sich die Milchkügelchen durch Behandlung mit verdünnter Essigsäure auf eine merkwürdige Weise verändern. Einige derselben werden oval wie Perltropfen oder biscuitförmig, bei andern sieht man allmählig an einer oder mehreren Stellen ein kleines Kügelchen erscheinen, welches dem Rande aufsitzt, und nach und nach größer wird. Betrachtet man in diesem Zustande den Milchtropfen, so scheinen die meisten Kügelchen einen Kern zu enthalten, weil jene an den Milchkügelchen neugebildete Tröpfchen meistens entweder gerade nach oben, oder gerade nach unten liegen. An den größeren Milchkügelchen verlängert sich nach längerer Einwirkung der Essigsäure das aufsitzende Kügelchen zu einem abgerundeten Zapfen, oder auch zu einer kurzen Perlschnur, indem hinter dem ersten Kügelchen am Rande des Milchkügelchens ein zweites, dann ein drittes entsteht, welche alle mit einander verbunden bleiben. Setzt man noch mehr Essigsäure zu, so erscheinen die Milchkügelchen mit ihren neugebildeten Fortsätzen wie zerflossen, zwar mit glatten aber unregelmäßigen Rändern; man sieht sie aneinanderstoßen, und sich zu großen Flocken verbinden, die ganz wie geschmolzenes und unregelmäßig zerflossenes Fett aussehen. Setzt man einem Tropfen Milch ein paar Tropfen concentrirter Essigsäure zu, und bringt das Gemisch alsdann unter das Microscop, so sieht man keine oder nur sehr wenig ordentliche Milchkügelchen mehr; die meisten sind zu einem oder einigen unregelmäßigen Häutchen zusammengeflossen. — Das Verhalten der Milchkügelchen gegen Essigsäure hält nun Henle für einen Beweis, daß dieselben nicht einfache Fettmolecule, sondern von einer selbstständigen Membran eingeschlossen sind. Die allmählige Auflösung dieser Membran durch die Essigsäure veranlaßt die Umwandlung, welche die Milchkügelchen erleiden, indem der eingeschlossene Stoff zuerst die Hülle ungleichmäßig ausdehnt, dann hie und da austritt, und nun erst als Tröpfchen erscheint, die, wenn die Hülle ganz aufgelöst ist, zusammenfließen. Endlich fand Henle nachdem er einen Tropfen Milch mehrere Minuten lang mit Aether digerirt hatte, daß derselbe weiß blieb, und unter dem Microscop waren die Milchkügelchen nur wenig verändert, etwas rauh, runzlich, zum Theil wie zusammengefallen. Setzte er etwas Essigsäure zu, so wurde der Tropfen heller, und die Milchkügelchen begannen die oben

Zustand der verschiedenen Milchbestandtheile.

Ich habe eine Stelle aus meiner ersten, 1837 veröffentlichten Abhandlung über die Milch angeführt; man ersieht daraus, daß ich zu jener

---

beschriebenen Veränderungen zu zeigen. Wurden nun, nachdem die Essigsäure größtentheils verdunstet war, abermals nur ein paar Tropfen Aether aufgegossen, so verschwanden augenblicklich alle microscopischen Bestandtheile, und erst beim Verdunsten des Aethers schoß Fett in krystallinischen Büscheln von Nadeln an, oder schlug sich in großen Tropfen nieder. Auch Aether und Alcohol greifen die Milchkügelchen nicht an, so lange sie ihre Hülle behalten, die in Essigsäure aufgelöst wird. Wird aber Milch längere Zeit, oder mit großen Quantitäten von Aether digerirt, oder mit sehr viel Alcohol gekocht, so verschwinden die Milchkügelchen auch, indem die Hülle durch Imbibition zersprengt wird, und es bleibt dann ein körniges weißes Wesen übrig, welches sich in Essigsäure löst, und wie F. Simon gezeigt hat, aus den geplatzten Schalen besteht. Henle hielt es für wahrscheinlich, daß die äußere Membran der Milchkügelchen aus Casein bestehe; durch erst ganz kürzlich von Dumas angestellte Versuche ist dieß aber nun bis zur Evidenz bewiesen. Während einer umfassenderen Arbeit über die Constitution der Milch der Fleischfresser fand nämlich dieser berühmte Chemiker, daß wenn man die Milch mit Aether schüttelt, sich die anfangs gemischten Flüssigkeiten in der Ruhe wieder abscheiden, und die Milch ihr Ansehen behält, während der Aether nichts Erhebliches in Lösung enthält. Fügt man aber Essigsäure zur Milch, und siedet sie auf, so genügt es, sie nachher mit Aether zu schütteln, um ihr die gesammte Butter zu entziehen. In diesem Falle ist die sich absetzende Milch nicht mehr opalisirend. — Wenn man ferner Kochsalz bis zur Sättigung in Milch löst, so gibt die Filtration dieser Flüssigkeit ein völlig helles Serum, welches den ganzen löslichen Käsestoff, den Milchzucker und die Salze enthält. Die Milchkügelchen bleiben auf dem Filter. Aber trotz lange fortgesetzter Waschungen mit Salzwasser fand Dumas stets einen caseinähnlichen Stoff, welcher mit der Butter dieser Kügelchen verbunden, und folglich unlöslich in Salzwasser war.

Donné gibt oben an, daß die Milchkügelchen durch Jod nicht gelb gefärbt würden, was doch der Fall sein müßte, wenn sie eine Hülle aus Casein besäßen. Ich habe zu wiederholten Malen Milch unter dem Microscop mit Jod behandelt, und immer gefunden, daß die Milchkügelchen allerdings eine gelbe Färbung annehmen, die aber wegen ihrer großen Durchsichtigkeit erst dann deutlicher wird, wenn sie haufenweise beisammen und übereinanderliegen, wie dieß in ähnlicher Weise bei den Blutkörperchen der Fall ist. Wenn man diesen Versuch anstellen will, ist es gut, den Rahm zur Untersuchung zu wählen; denn nimmt man Milch, so wird das darin enthaltene Casein durch den Weingeist der Jodlösung coagulirt, und die Milchkügelchen dadurch eingehüllt, und man sieht dann nichts wie dunkelbraune Flocken, die in Zweifel lassen, ob auch die Milchkügelchen an dieser Färbung Antheil haben, oder ob nur der Käsestoff, der ursprünglich in der Milch aufgelöst war, gefärbt worden ist.

Der Uebers.

Zeit die Milch für eine Emulsion hielt, in der das Fett in äusserst fein zertheiltem Zustande in der Gestalt von Kügelchen im Serum der Milch schwimmt, welches letztere das Casein, den Milchzucker und die Salze aufgelöst enthält; dieß ist nun auch in der That die richtigste Idee, die man sich von der Constitution dieser Flüssigkeit machen kann; nur muß ich das Resultat neuer Versuche erwähnen, welches darin besteht, daß ein Theil des Caseins nicht wirklich aufgelöst ist, sondern sich in der Milch in äusserst fein zertheiltem Zustande unter der Gestalt von sehr zarten Körnchen befindet; diese Ansicht wurde zuerst von Quévenne ausgesprochen, und nachdem ich sie zuerst bekämpft hatte, gelang es mir später ihre Richtigkeit auf positive Weise darzuthun.

Wenn man Kuhmilch, Eselsmilch oder Ziegenmilch filtrirt, so läuft die Flüssigkeit anfänglich nicht klar und farblos durch; die ersten Tropfen sind weiß und undurchsichtig, und enthalten noch eine ziemlich große Anzahl Milchkügelchen; bald aber zeigt die Flüssigkeit nur mehr ein leichtes Opalisiren, und wenn man das Filtrat dann in einem andern Gefässe auffängt, wobei man Sorge trägt, daß der Trichter so tief als möglich hinabreicht, um eine Trübung des Filtrats durch die Erschütterung zu vermeiden, so bemerkt man bald zwei undeutlich abgegränzte Schichten, eine untere, weißliche, und eine obere durchsichtige; lange Zeit glaubte ich, daß die weißliche Farbe der unteren Schichte in der Gegenwart einer gewissen Anzahl durch das Filter gerissener Butterkügelchen ihren Grund habe; einige Kügelchen sind auch allerdings in dieser Parthie zu entdecken, aber im Ganzen genommen so wenige, daß durch sie die Undurchsichtigkeit der Flüssigkeit unmöglich veranlaßt werden kann; wenn man einen Tropfen dieser Schichte, unter dem Microscop aufmerksam betrachtet, so entdeckt man darin eine unzählbare Menge so äusserst kleiner Körnchen, daß sie einer oberflächlichen Beobachtung leicht entgehen können; untersucht man jedoch genau, so muß man sie bemerken; die Eigenschaften derselben lassen mich dafürhalten, daß sie wirklich aus Casein bestehen; sie nehmen das ganze Gesichtsfeld ein, und brechen das Licht sehr wenig; es sind ohne Zweifel die Körnchen, welche Quévenne zuweilen in der Milch beobachtete, namentlich in der Eselsmilch, in der sie auch wirklich deutlicher zu sehen sind, wie in der Kuhmilch.

Dieß ist jedoch nur der geringste Theil des in der Milch enthaltenen Käsestoffs, und der größte Theil dieser Substanz ist, wie ich schon oben gesagt habe, im Serum aufgelöst, wie folgender Versuch beweist: Nimmt man filtrirte, farblose und durchsichtige Milch, in der durch die sorgfältigste microscopische Untersuchung keine Spur von Partikelchen zu entdecken ist, und setzt Essigsäure zu, so entsteht sogleich ein käsiger

anfangs lockerer Niederschlag, der aber bald an Consistenz gewinnt, und sich am Boden des Gefässes absetzt. Trotz dem weiter oben erwähnten Versuche könnte man noch behaupten, daß alles Casein in der Milch aufgelöst sei, indem man dann die Körnchen, von denen wir sprachen, als das Product einer beginnenden, durch die Filtration hervorgerufenen Zersetzung der Milch betrachten würde; die Milch verändert sich in der That rasch, während des Filtrirens; sie wird sauer; und die Verdichtung des Caseins beginnt in der That mit der Bildung von Körnchen; diese Körnchen vereinigen sich, legen sich aneinander, und bilden so den Kuchen, dessen ursprüngliche Elemente man unter dem Microscop leicht erkennt; der coagulirte Käsestoff erscheint unter dem Microscop in Gestalt grauli-cher, gezackter Plaques, in deren Mitte die Milchkügelchen eingeschlossen sind (Fig. 68.); das zackige Aussehen entsteht durch die Vereinigung der Caseinkörnchen, von denen wir oben gesprochen haben; aber auch die frischeste, so schnell als möglich filtrirte Milch zeigt immer diese Körnchen, und ich glaube deßhalb fest, daß sie in der normalen Milch, vor aller Zersetzung schon präexistiren.

Der Käsestoff ist sonach in zweifachem Zustande in der Milch; der größte Theil ist im Serum mit dem Zucker und den Salzen aufgelöst, und der kleinere in äusserst feiner Vertheilung in Gestalt von zarten Körnchen vorhanden; vielleicht gibt es noch eine dritte intermediäre Form, die man viskösen Zustand nennen könnte, einen Uebergangszustand, in dem sich das Casein befindet, bevor es in den concreten übergeht. Die Fettkügelchen scheinen im Rahm von einer viskösen Caseinschichte umgeben zu sein, sie sind darin gleichsam festgehalten, und das Buttern, wodurch die Butter gebildet wird, wirkt vielleicht nur insofern, als dadurch dieses Casein abgeschieden und coagulirt wird, und die Butterkügelchen von der sie einhüllenden viskösen Materie frei gemacht werden.

Wie dem auch sei, wir betrachten die Milch als eine Art Emulsion, zusammengesetzt aus:

1) Fein zertheiltem und in globulärer Form suspendirtem Fett; indem sich die Kügelchen an der Oberfläche der Milch vereinigen, bilden sie den Rahm und später die Butter;

2) dem Serum, welches einen eigenthümlichen, stickstoffhaltigen, freiwillig gerinnbaren Stoff (das Casein), den Milchzucker, Salze und etwas Fett in Auflösung enthält; ein kleiner Theil des Caseins ist in der Gestalt von äusserst zarten Körnchen vorhanden.

Dieß ist der Zustand der Hauptbestandtheile der Milch, und sonach auch die physiologische Constitution dieser Flüssigkeit.

Man sieht, wie sehr sich diese Definition jener nähert, die wir vom

Blute gegeben haben; diese beiden Flüssigkeiten zeigen eine Aehnlichkeit der Zusammensetzung und der Eigenschaften, die man nicht aus dem Auge verlieren darf, denn es ergeben sich daraus wichtige physiologische Folgerungen und Anwendungen, wie es aus den Versuchen erhellt, die ich über die Injectionen von Milch in die Venen angestellt habe, und wie man auch noch später aus der Rolle sehen wird, welche die Milch bei der Ernährung übernimmt.

Derselbe Versuch, durch welchen J. Müller die eigentliche Zusammensetzung des Blutes darthat, diente mir auch dazu, die Analogie der Milch mit dem Blute nachzuweisen, eine Analogie, die nur die Folge der Eigenschaften dieser Flüssigkeiten ist. Wenn man beide Flüssigkeiten filtrirt, so findet man hier und dort suspendirte Kügelchen, allerdings verschieden durch ihren Bau und ihre Zusammensetzung, aber minder unähnlich, als man auf den ersten Anblick glauben könnte, da die Milchkügelchen fast identisch sind mit den Chyluskügelchen, die das Material für die Blutkügelchen sind; aufgelöst aber findet man einen eigenthümlichen, stickstoffhaltigen, für beide Flüssigkeiten characteristischen Stoff, das Fibrin und Casein, chemisch ähnliche Materien, die beide die sonderbare und merkwürdige Eigenschaft besitzen, freiwillig zu gerinnen; endlich ebenfalls aufgelöst, Salze, und die verschiedenen zur Bildung der Organe und zur Function des Organismus nöthigen Substanzen.

Wir vergleichen sonach beständig die Milch mit dem Blute, sei es, um die Anordnung und Bestandtheile dieser Flüssigkeiten zu erläutern, sei es, um uns über die physiologische Rolle der Milch Rechenschaft zu geben, die man mit allem Rechte für einen dem Blute höchst ähnlichen, ja in Blut übergehenden Stoff betrachten kann.

Milch sich selbst überlassen.

Wird Milch sich selbst überlassen, so treten sehr interessante Erscheinungen auf, die wir in Folgendem erörtern werden. Wir sprechen noch nicht von dem, was sich auf die Veränderung der Elemente dieser Flüssigkeit bezieht, auf die Fäulniß oder Gährung dieser Substanz, die wir weiter unten näher kennen lernen werden. Für den Augenblick beschränken wir uns auf die Scheidung mehrerer Elemente der Milch, ohne weitere Veränderung derselben, die ziemlich rasch, schon nach einigen Stunden erfolgt.

Die erste bemerkenswerthe Erscheinung, welche sich selbst überlassene Milch zeigt, wenn sie aus dem Organismus entfernt ist, ist die Rahmbildung; bevor wir eine Begriffsbestimmung dieses Phänomens geben,

müssen wir daran erinnern, was der Rahm ist, und aus welchen Elementen er besteht; der Rahm wird durch die Vereinigung der Butterkügelchen gebildet, zwischen denen sich immer eine bestimmte Quantität etwas Caseïn aufgelöst enthaltendes Serum befindet; untersucht man den Rahm unter dem Microscope, so beobachtet man eine sehr große Anzahl Butterkügelchen, die so dicht zusammengepreßt liegen, daß es häufig unmöglich wird, sie einzeln zu sehen, wenn man nicht mit etwas Wasser verdünnt; Essigsäure bewirkt die Coagulation des dazwischen befindlichen Caseïns.

Die Abscheidung des Rahms erfolgt, wie bekannt, mehr oder minder rasch, je nach der Beschaffenheit der Milch, und je nach äussern Umständen. Parmentier und Deyeux haben durch zahlreiche Versuche die Ansicht Anderson's bestätiget, nach welcher eine Temperatur von 8 bis 10° R. für diese Abscheidung die günstigste wäre; es ist aber fasch, daß die Kälte eine Abscheidung des Rahms vollständig verhindere, dieselbe erfolgt auch bei 0°; Ruhe aber ist eine nothwendige Bedingung für das Zustandekommen dieser Erscheinung, und auch der Zutritt der Luft, ohne gerade unumgänglich nothwendig zu sein, begünstigt dasselbe.

Wir haben gegenwärtig nicht mehr die Frage aufzuwerfen, wie die beiden alten Chemiker, die sich zu einer Arbeit über die Milch vereinigten, ob der Rahm schon in den Brustdrüsen gebildet ist, oder ob er als eine Art Veränderung anzusehen ist, die die Milch erleidet, wenn sie nach dem Melken sich selbst überlassen wird; durch die microscopische Untersuchung gelangen wir auf eine viel sicherere und schnellere Weise zu denselben Schlüssen, wie Parmentier und Deyeux, und über die Gegenwart des Rahms in der aus den Brustdrüsen unmittelbar kommenden Milch kann heutzutage kein Zweifel mehr sein.

Unter der Rahmschichte, die eine mattweiße, etwas gelbliche Farbe zeigt, stellt die Milch eine undurchsichtige weiße Flüssigkeit ohne das öhlige Ansehen des Rahms dar, in der nach einiger Zeit Ruhe ebenfalls wieder zwei Schichten sichtbar werden; die erste, obere weißer, und die zweite, untere bläulich und beinahe durchsichtig. Diese beiden Schichten sind jedoch nie so genau und deutlich abgegränzt, wie der Rahm von der eigentlichen Milch. „Die eine, sagt Thénard, ist das Caseïn, die andere das Serum oder die Molken." Diese Ansicht ergab sich ganz natürlich aus den Versuchen von Parmentier und Deyeux, die annahmen, daß der Rahm ein ganz besonderer Bestandtheil sei, von dem nach der Abscheidung des Rahms unter günstigen Verhältnissen in der Milch nichts mehr zurück bleibe; diese Ansicht erscheint aber nicht mehr haltbar; da die Bildung des Rahms nur von der Vereinigung der Milchkügelchen an der Oberfläche abhängig ist (eine Vereinigung, die, wie ich sogleich

zeigen werde, einzig und allein durch die Verschiedenheit des specifischen Gewichts der Milchkügelchen und der Flüssigkeit, in der sie schwimmen, bedingt wird), so unterscheidet sich die Milch, deren Rahm sich in der Ruhe abgeschieden hat, vom Rahme selbst nur durch das ausserordentlich geringe Mengenverhältniß der Fettkügelchen, welche sie enthält, und von der man sie nicht befreien kann, ausser man zieht das weiter unten anzugebende Verfahren in Anwendung; so zwar, daß die undurchsichtig weiße Flüssigkeit, welche nach dem Rahm kömmt, oder die abgerahmte Milch nichts anders ist, wie gewöhnliche Milch, minus des größten Theiles der Butterkügelchen, deren specifisches Gewicht ihre Abscheidung und Ansammlung auf der Oberfläche bedingt hat; was die unterste, bläuliche und halbdurchsichtige Schichte anbelangt, so ist es ebenfalls Milch, die durch die Ruhe so sehr wie möglich von den nach oben zu steigen trachtenden Butterkügelchen befreit ist; immer aber findet sich auch hier noch eine gewisse Menge davon, und namentlich die kleineren, wie die microscopische Untersuchung nachweist; auch die Caseinkörnchen, von denen weiter oben die Rede war, trifft man hier an. Man sieht hieraus, daß die ruhig sich selbst überlassenen Milchkügelchen in der Flüssigkeit, in der sie suspendirt sind, bald jene Stelle einnehmen, die durch ihr specifisches Gewicht bedingt wird; die größeren und leichteren kommen an die Oberfläche, und bilden daselbst eine deutliche Schichte, den sogenannten Rahm; die andern steigen wegen ihres unbedeutenden Volumens nur sehr langsam empor.

Parmentier und Deyeux glaubten, daß der Rahm sich in der Ruhe vollständig abscheide, und die abgerahmte Milch keine Butter mehr enthalte; diese Ansicht ergab sich aus der Unmöglichkeit, aus dieser Milch auf directe Weise Butter zu erhalten, obgleich sie auch vorausgesetzt hatten, daß dieß auch von der zu großen Menge zwischen den Butterkügelchen befindlichen Serums herrühren könne; sie nahmen auch an, daß die weiße Farbe der Milch keineswegs von der Gegenwart einer gewissen Menge Butter im Serum herzuleiten sei, und wollten demnach die Milch nicht als eine Art thierischer Emulsion betrachtet wissen; die von microscopischen Beobachtungen begleiteten folgenden Versuche beweisen aber die von den erwähnten Gelehrten bestrittene Thatsache bis zur Evidenz: einerseits zeigt die abgerahmte Milch unter dem Microscop immer auch eine sehr große Menge derselben Kügelchen, wie die Butter, mit denselben physicalischen und chemischen Eigenschaften, und anderseits erhält man, wenn man durch Filtration die Milch von allen diesen Kügelchen befreit, eine wasserklare, durchsichtige Flüssigkeit, in der man keine Kügelchen mehr findet, aber die Gegenwart des Käsestoffs und Milchzuckers nachzuweisen vermag, woraus folgt: 1) daß durch Ruhe nicht alle in der Milch, in glo-

bulärer Form suspendirte Butter abgeschieden werden kann, 2) daß die weiße Farbe der Milch offenbar von der Suspension des fein zertheilten Fettes herrühre, und 3) daß die richtige Auffassungsweise der Constitution der Milch jedenfalls jene ist, sich die Milch wirklich als eine Emulsion vorzustellen, in der das in Kügelchenform äusserst fein vertheilte Fett die Rolle des Oeles übernimmt, welches man in Emulsionen suspendiren will.

Kann nun noch der geringste Zweifel über die rein physicalische Ursache des Emporsteigens der Milchkügelchen obwalten; ist man berechtigt, in dieser Bewegung gegen die Oberfläche etwas Andres zu sehen, als eine einfache Folge der Gesetze der Schwere, angewandt auf das Wasser und das darin suspendirte Fett, und kann man einer Vitalität, einer Art Instinct dieser Kügelchen, einem Bedürfniß derselben, mit Luft in Berührung zu kommen, wie Turpin meinte, ihre Bewegung gegen die Oberfläche zuschreiben? Wir glauben nicht, daß es bei einem so allgemeinen und unfehlbaren Gesetze, wie jenem der Schwere, noch nothwendig erscheint, eine andere dunklere Endursache zu suchen; wir glauben im Gegentheile, daß man sich soviel wie möglich auf die physicalischen Ursachen beschränken solle, wenn diese genügend erscheinen, und daß es Zeit sei zu andern zu greifen, wenn nichts Beßres mehr übrig bleibt, oder endlich lieber gar nicht dazu seine Zuflucht zu nehmen; denn es ist der Wissenschaft förderlicher, zurückhaltend zu sein, als sich auf dem bequemen aber erfolglosen Weg theoretischer Speculationen zu verirren. Ich werde in der Folge noch Gelegenheit haben, auf die Frage der Organisation der Milchkügelchen, und auf jene über die Art Vitalität, die man ihnen zugeschrieben hat, zurückzukommen.

Es ist wohl kaum nothwendig zu erwähnen, daß man das Emporsteigen der Butterkügelchen, sonach die Rahmbildung vollständig verhindern könne, wenn man die Milch beständig schüttelt. Die Versuche, die zu einem andern Zwecke unternommen wurden, wo die Milch durch 60 Stunden beständig heftig bewegt wurde, werde ich später anführen. *)

*) Um den Rahm schnell abzuscheiden, fand ich sehr zweckdienlich, die Milch in sehr großen und weiten Glastrichtern stehen zu lassen; indem ich dann die Milch durch die untere Oeffnung ablaufen lasse, sammle ich allen an der Oberfläche gebildeten Rahm, was bei gewöhnlichen Gefässen nicht so leicht ist.

Dreizehnte Vorlesung.

Von den verschiedenen Milchgattungen.

Die Milch besitzt bei den verschiedenen Classen der Säugethiere große Aehnlichkeit, sowohl in Bezug auf ihr äusseres Ansehen, als auch in Bezug auf ihre microscopischen Charactere, und es ist noch leichter Kuhmilch, Ziegenmilch oder Eselsmilch durch ihr bloßes Ansehen zu erkennen, als durch ihre Kügelchen; die Kügelchen der Ziegenmilch sind allerdings kleiner, wie jene der anderen Milchgattungen; jene der Eselsmilch sind minder zahlreich, demungeachtet aber würde es mir sehr schwierig, wo nicht unmöglich, Frauenmilch, oder reiche Eselsmilch von gewöhlicher Kuhmilch zu unterscheiden; während durch das äussere Aussehen sich die Milch der Eselinnen leichter durch ihre Wäßrigkeit, ihre Leichtigkeit und ihre bläuliche Färbung zu erkennen gibt, die Frauenmilch durch die Schnelligkeit der Rahmbildung u. s. f.; namentlich aber durch ihren Geschmack unterscheiden sich die verschiedenen Milcharten; niemals wird man durch den Geschmack Kuhmilch mit Eselsmilch, diese mit Ziegenmilch, oder Frauenmilch mit irgend einer andern verwechseln. Unter dem Microscop aber zeigt die Milch, sie mag von was immer für einem Thiere stammen, immer in einer Flüssigkeit schwimmende Kügelchen, und diese Kügelchen besitzen unter sich keine characteristischen Merkmale, wie man am beßten aus den Abbildungen ersehen kann, die Kuh-, Frauen-, Esels- und Hundemilch darstellen (Fig. 67, 69, 70, 71.); nur die Milchkügelchen einer Häsin zeigen deutliche Verschiedenheiten (Fig. 72.).

Der Reichthum an Kügelchen ist bei den verschiedenen Milchgattungen allerdings verscheiden, allein diese Verschiedenheit genügt nicht zu ihrer Unterscheidung, da zuweilen die Kuhmilch eben so arm an Kügelchen ist, wie die Eselsmilch, und alle Milchkügelchen im Allgemeinen dieselben chemisch-microscopischen Eigenschaften besitzen. [73])

---

73) Eine kurze Zusammenstellung der Haupteigenschaften der verschiedenen Milchgattungen dürfte nicht ohne Interesse sein.

Frauenmilch ist weiß oder bläulich, seltener gelblich, von süßerem Geschmacke als Kuhmilch; die Butter derselben soll nach einigen Angaben flüssiger sein als die aus Kuhmilch; die Milchkügelchen derselben sind im Allgemeinen kleiner, wie die der

Relatives Verhältniß der Milchbestandtheile.

Die chemische Analyse weist große Verschiedenheiten in der Zusammensetzung der Milch bezüglich des relativen Verhältnisses ihrer einzelnen

---

Kuhmilch. Meggenhofen und Simon stimmen überein, daß die Frauenmilch ärmer an Butyrin sei, als die Kuhmilch. Sie reagirt stets alcalisch und wird nicht so leicht sauer als Kuhmilch. Das Casein derselben soll nach Simon und A. durch verdünnte Säuren weniger vollständig gefällt werden, womit auch Beobachtungen von Clemm stimmen. Die neuesten Analysen der Frauenmilch sind von Clemm; er fand:

	I. 4 Tage n. d. G.	II. 9 Tage n. d. G.	III. 12 Tage	IV. im Mittel.
Wasser . .	879,848	885,818	905,809	891,0
Fixe Stoffe .	120,152	114,182	94,191	109,0
Casein . .	35,333	36,912	29,111	33,7
Butter . .	42,968	35,316	33,454	37,1
Milchzucker u. Extractivstoffe .	41,135	42,979	31,537	38,5
Salze . .	2,095	1,691	1,939	1,9

Die Eigenschaften der Kuhmilch sind so bekannt, daß man sie übergehen darf.

Schafmilch ist dicklich, weiß, von angenehmem Geruch und Geschmack. Sie gibt viel Rahm, und eine blaßgelbe halbflüssige Butter, die leicht ranzig wird. Der Käse derselben ist sehr fett, und auch die Molken sind sehr fettreich, was nach Scherer von der großen Flüssigkeit der Butter herrühren mag. Die Menge der darin enthaltnen festen Theile ist ziemlich groß.

Ziegenmilch ist weiß, von eigenthümlichem Bocksgeruche; die Milch dunkler Ziegen soll diesen Geruch stärker besitzen, als die von hellen Thieren. Der Geruch rührt von einer eigenthümlichen flüchtigen Säure derselben, der Hircinsäure her, welche nebst Capron- und Caprinsäure, in der Butter derselben enthalten ist. Die Ziegenmilch gibt viel Rahm und Butter, und einen sehr festen Käse. Sie ist reich an festen Bestandtheilen.

Die von Schloßberger kürzlich analysirte Milch eines Ziegenbockes ergab unter dem Microscop viele Butterkügelchen, einzelne Colostrumkörperchen und Epithelien. Sie war alkalisch, setzte Rahm ab, und zeigte wenig Neigung zur Säurebildung. 1000 Th. derselben gaben:

Wasser	850,9
Fixe Stoffe . . .	149,1
Casein mit Salzen . .	96,6
Butter	26,5
Milchzucker mit Salzen . .	26,0

Bestandtheile nach; einige Milchgattungen sind reicher an fixen Stoffen, und namentlich an Käsestoff und Fett, als andere. Die Frauenmilch scheint eine der an Fett reichsten zu sein, denn sie gibt nahe an 9% Butter, während die andern Milchgattungen nur 2 bis 4 enthalten.

Es war sonach ganz eigentliche Milch, die durch ein merkwürdiges Naturspiel hier secernirt wurde.

Stutenmilch ist weiß, ziemlich consistent, und soll wenig Rahm geben, was jedoch bei einer Untersuchung von Clemm nicht der Fall war; sie ist reich an Milchzucker, und soll sehr leicht in weinige Gährung übergehen, wie dieß der Kumis der Tartaren beweist.

Eselsmilch soll eine weiße, leicht ranzig werdende Butter geben. Sie ist weiß, süßer als Kuhmilch; Simon fand sie sauer reagirend. Aiptrian Luiscias und Bondt geben an, daß sie sich leicht in die weinige Gährung überführen lasse.

Hundemilch ist nach Simon's Untersuchung dickflüssig aus der Zitze, an welcher kein Junges saugte, dünnflüssiger dagegen aus der andern Zitze. Sie besitzt einen unangenehmen Geruch und einen salzigen faden Geschmack. Nach Simon und Clemm ist sie reich an festen Bestandtheilen, namentlich an Käsestoff, Butter und Salzen, aber arm an Milchzucker.

Dumas in seiner obenerwähnten Arbeit über die Constitution der Milch der Fleischfresser (**Compt. rend. T. XXI. p. 707**; und Journal für practische Chemie von Erdmann u. Marchand. Bd. 37. Hft. 1. S. 15.) hat gefunden, daß in der Milch der Fleischfresser der Milchzucker verschwinde; er wählte zu seinen Versuchen Hündinnen, die er ausschließlich mit Fleisch füttern ließ; die erhaltene Milch ließ nie die geringste Spur von Milchzucker entdecken. Die Nahrung des jungen Fleischfressers, indem sie auf diese Weise bloß die eiweißartigen Stoffe, die Fette und Salze einschließt, ist sonach auf die allgemeine Zusammensetzung des Fleisches selbst zurückgeführt. Fügte Dumas jedoch zur Fleischnahrung, die die zu seinen Versuchen dienenden Hündinnen erhielten, Brod, so konnte er in ihrer Milch jederzeit Milchzucker nachweisen. Die Gegenwart des Milchzuckers in der Milch der Hündinnen scheint sonach an die Gegenwart von Brod in der Nahrung gebunden zu sein. Dumas glaubt, daß man einen wesentlichen Unterschied in den Bestandtheilen der Milch eines weiblichen Pflanzenfressers finden wird, wenn derselbe ungenügend ernährt wird, ein Umstand, wo sich dieselbe der Milch des Fleischfressers nähert, weil er die Stoffe seiner Milch von seinem Blute, oder seinen eigenen Geweben entlehnt. Dumas hat endlich auf elementaranalytischem Wege dargethan, daß das Casein der Hundemilch dieselbe Zusammensetzung besitze, wie jenes der Pflanzenfresser. Indessen verdickt sich die Hundemilch freiwillig in der Wärme, während Kuhmilch hiezu eine Säure verlangt. Dumas erinnert daran, daß die Frauenmilch weder durch Wärme, noch durch Säuren coagulire, wenn man nicht eine reichliche Menge Alcohol hinzufügt.

Der Uebers.

Kann die microscopische Analyse dazu dienen, annähernd die Menge der nährenden Bestandtheile der Milch zu bestimmen, mittelbar die Menge der fixen Stoffe anzugeben, mit einem Worte, ist diese Methode geeignet, den größeren oder geringeren Inhalt der Milch zu erkennen zu geben?

Auf den ersten Anblick schiene es, als könnte man durch dieses Verfahren nicht im Entferntesten sich dem Ziele nähern, da man durch das Microscop nur die Butterkügelchen zu beobachten vermag, und die andern Stoffe, wie Casein und Milchzucker, als aufgelöst, dieser Art Beobachtung entgehen. Da aber die Kügelchen das Fett der Milch repräsentiren, so sieht man leicht ein, daß die Menge der Butter der Menge der Milchkügelchen proportional sein müsse, und daß, je zahlreicher und dichter letztere vorhanden sind, desto reicher die Milch an Butter nothwendig sein müsse. Eine solche Schätzung kann allerdings nicht genau sein, sie ist nur relativ und nicht in Zahlen ausdrückbar; demungeachtet wird man aus den folgenden Beispielen ersehen, daß sie hinreichend ist, um den Gehalt der Milch in dieser Beziehung zu beurtheilen; was die andern Milchbestandtheile anbelangt, so kann das Microscop bis nun darüber keinen Aufschluß geben.

Ist es übrigens richtig, daß die Menge des Fetts im Verhältniß steht zu jener der andern fixen Stoffe, so begreift man, daß es genügen würde, die Menge des Fetts zu kennen, um auf jene des Käsestoffs und Milchzuckers zu schließen, und sonach den Gehalt der Milch im Allgemeinen zu beurtheilen. Dieß geht nun allerdings aus der Vergleichung von Analysen verschiedener Milchsorten hervor; man überblicke zum Beispiel die von Payen im Journal de Pharmacie mitgetheilten Analysen, und jene von Péligot in seiner Abhandlung über die Eselsmilch, und man wird finden, daß die Menge des Caseins und Milchzuckers in demselben Verhältniß wie die Butter zu- und abnimmt; in der letzterwähnten Arbeit sind Analysen, die von dieser Regel eine Ausnahme machen, sie betreffen aber nur ganz besondere Fälle, wo Eselinnen verschiedenen Versuchen unterworfen und ausschließlich mit gewissen Substanzen genährt wurden, die geeignet waren, das Verhältniß der Milchbestandtheile zu ändern; bei Analysen von unter gewöhnlichen Verhältnissen gesammelter Milch ergeben sich folgende Zahlen:

Frauenmilch analysirt von Payen:

Butter	5,16 — 5,18 — 5,20.
Milchzucker und Casein.	7,80 — 8,10 — 9,80.

Eselsmilch analysirt von Péligot:

Butter	1,55	— 1,40	— 1,23	— 1,73	— 1,51.
Milchzucker und Casein .	10,11	— 7,97	— 7,34	— 8,25	— 7,80.

Man ersieht hieraus, daß je mehr Butter vorhanden, desto mehr fixe Stoffe in den verschiedenen Milchsorten gefunden werden; wodurch natürlich nicht ganz allgemein und absolut gefolgert werden kann, daß je mehr Butter irgend eine Milchsorte enthalte, desto größer auch ihr Gehalt an Milchzucker und Käsestoff sein müsse; wir sehen das Gegentheil bei der Frauenmilch, die am meisten Butter und am wenigsten andere fixe Stoffe enthält; eine und dieselbe Milchsorte aber wird um so mehr Casein und Milchzucker enthalten, je reicher sie an Butter ist.

Abgesehen von allen Analogien sind auch die Resultate directer Versuche dieser Anschauungsweise günstig.

Nicht nur zeigten mir schwächliche Ammen, deren spärliche Milch zur Ernährung der Kinder nicht genügte, immer eine an Milchkügelchen arme Milch, sondern auch die chemische Analyse stimmte vollkommen mit den Ergebnissen der microscopischen Beobachtung überein.

So bat ich Hrn. Péligot mir Proben von Milch zu überschicken, deren Analyse er angestellt hatte; den 18. August 1836 erhielt ich wirklich zwei mit A. und B. bezeichnete Milchproben; die erste war sehr reich an Kügelchen von normaler Größe, die in einer klaren, durchsichtigen Flüssigkeit schwammen; in der zweiten hingegen waren die Milchkügelchen selten und klein; die Milch A. kam nun in der That von einer Eselin zwei Stunden nach der Entwöhnung, und die Milch B. von demselben Thiere, nachdem man es zwölf Stunden nicht gemolken hatte. Man wird sich erinnern, daß aus den Untersuchungen von Péligot hervorgeht, daß, gegen die allgemeine Ansicht, die Milch durch längeres Verweilen in den Brüsten ärmer und schlechter werde.

Nicht nur in diesem einzigen Falle gelangte ich durch die microscopische Untersuchung zu einem annäherenden Resultate über die Zusammensetzung der Milch; ich wiederholte oftmals diesen Versuch bei Ammen, Eselinnen und Ziegen, und immer fand ich die Milch um so ärmer an Kügelchen, je länger sie nach der Entwöhnung gesammelt worden war, so wie auch bei einem und demselben Melken die zuletzt gemolkene Milch immer auch die reichste an fixen Stoffen ist, ein Umstand, den man schon seit langer Zeit kennt; der Unterschied ist unter dem Microscop so groß, daß das ungeübteste Auge ihn auf den ersten Anblick zu erkennen vermag (Fig. 73.).

Diese Versuche beweisen nicht nur, daß die Zahl der Kügelchen in

der Milch zu jenen der andern fixen Stoffe derselben in geradem Verhältnisse stehe, sondern daß bei einiger Uebung diese Menge, wenn auch nicht grade zu zählen, immerhin aber deutlich genug unterschieden, erlaube, so ziemlich richtig den größeren oder geringeren Gehalt einer Milch zu bestimmen. *)

Abgesehen jedoch von dem Verhältniß zwischen dem Fett und den andern Milchbestandtheilen unter gewöhnlichen Umständen, kann es nicht zweifelhaft sein, daß das Fett oder der Rahm der wesentlichste Bestandtheil der Milch sei, in dem Sinne, daß es sowohl in Bezug auf den Haushalt, als auch auf die medicinischen Folgerungen, am wichtigsten erscheint, daß die Milch eine genügende Menge Rahm enthalte; das Casein ist in der Milch gewöhnlich in hinreichender Menge vorhanden, und der Rahm oder die Butter ist es, die gehaltsarmer Milch natürlich, oder in Folge von Betrug fehlt; die seröse Milch mittelmäßiger Ammen, eben so wie die von den Milchverkäufern verfälschte Milch, sind beide arm an Rahm; die Bestimmung der Menge des Rahms oder der Butter ist es sonach, um die es sich bei der Beurtheilung des Gehalts der Milch handelt.

---

*) Diese Methode ist namentlich bei der Frauenmilch anwendbar, in der bekanntlich das Fett in größerer Menge vorhanden ist, als in allen andern Milchgattungen; während Kuhmilch, Ziegenmilch, Eselsmilch nur 1 bis 4 % Butter enthalten, beträgt dieselbe nahe an 10 Theile in der Frauenmilch. Es ist sonach wichtiger in dieser Milch die Menge der Butter zu bestimmen, als in irgend einer andern, und gerade hier ist die Menge dieses Stoffes ein sicherer Anhaltspunkt für den Gehalt der Milch im Allgemeinen.

Analyse der Frauenmilch, Kuhmilch, Ziegenmilch und Eselsmilch von Meggenhofen, Van-Aiptrian, Vondt und Péligot.

	Frauenmilch.	Kuhmilch.	Ziegenmilch.	Eselsmilch.
Butter . .	8,97	2,68	4,56	1,29
Milchzucker .	1,20	5,68	9,12	6,29
Casein . .	1,93	8,95	4,38	1,95
Wasser . .	87,90	84,69	81,94	90,95

(Anm. d. Ueb.) Aus den mitgetheilten Analysen Clemm's der Frauenmilch ergeben sich viel geringere Zahlen für die Butter; Clemm fand als Maximum 4,29 % und als Mittel 3,7 %; auch Simon fand als höchste Zahl 3,8; es ist zu bemerken, daß die Methode Meggenhofen's u. A. auf viel weniger genauen Scheidungen beruhten, als die Methode Simon's und Scherer's, woher das abweichende Resultat herzuleiten sein dürfte.

Von den Mitteln, den Gehalt der Milch zu bestimmen, namentlich in Beziehung auf Oekonomie.

Lange Zeit galt die Bestimmung des specifischen Gewichts der Milch als Mittel, ihre Reinheit und ihren Gehalt zu prüfen; da man die mittlere Dichtigkeit dieser Flüssigkeit, die ungefähr 1,032 beträgt, kannte, so glaubte man, daß ein in die Milch getauchter Areometer eine höhere oder niedrigere Zahl anzeigen würde, je nachdem die Milch arm an Rahm, oder mit Wasser verdünnt wäre; da die Butter nämlich das leichteste Element der Milch ist, so nimmt die Dichtigkeit der letzteren zu, wenn sie arm an Butter wird, oder dieselbe entfernt wurde; das specifische Gewicht sinkt hingegen, wenn die Milch mit Wasser verdünnt wird; gerade aber aus der Combination dieser beiden Wirkungen ergibt sich für den Milchmann das bequemste Mittel, den Consumenten zu betrügen. Derselbe entfernt nämlich einen Theil des Rahms, um ihn für einen höheren Preis zu verkaufen; da er aber wohl weiß, daß die Dichtigkeit der Milch durch diese Hinwegnahme erhöht wird, so fügt er so viel Wasser hinzu, bis die Milch wieder auf ihr gewöhnliches specifisches Gewicht gebracht ist; so wird Milch, deren specifisches Gewicht 1,032 ist, ein specifisches Gewicht von 1,035 besitzen, wenn man einen Theil ihres Rahms entfernt hat; durch Hinzufügung einer bestimmten Menge Wassers wird es jedoch leicht sein, ihr das specifische Gewicht von 1,032 wiederzugeben; die Anwendung der Milchwage allein dient sonach, anstatt den Betrug zu verhindern, gerade dazu, ihn zu begünstigen.

Auch in jenen Fällen wäre das specifische Gewicht der Milch ein trügerisches Mittel, wo es bei von Natur aus sehr armen Milchsorten in Anwendung kommen würde, obwohl die Dichtigkeit der Milch nicht so ausserordentlich verschieden ist, als man nach den Versuchen von Quévenne glauben könnte; nicht selten trifft man die erste Milch (de première traite) so arm an Rahm, und doch am Areometer dieselbe Zahl zeigend, wie gute gewöhnliche Milch. *)

Die Unsicherheit der auf die Dichtigkeit der Milch gestützten Me-

*) Ich habe in diesem Augenblicke drei Muster vollkommen unverfälschter Kuhmilch vor mir; eine gewöhnliche 15 Pr. C. Rahm gebende, eine andere von der ersten Melkung 5 Pr. C, und eine dritte von letzter Melkung 20 Pr. C. Rahm gebende; alle drei besitzen dasselbe specifische Gewicht; sie zeigen 1,032 am Milchdichtigkeitsmesser von Quévenne bei der Temperatur von 15°.

thode zur Bestimmung des Gehaltes der Milch ist so groß, daß sie nicht einmal approximative Resultate gestattet.

Man hat deßhalb vorgeschlagen, dieses Verfahren mit der Messung der Rahmschichte, die sich in der Ruhe bildet, zu verbinden, und hierauf gründet sich die Methode Quévenne's, und sein Milchdichtigkeitsmesser; auch hier aber ist wegen eines besondern Umstandes, wenn man nämlich die Milch mit einer bestimmten Menge Wassers vermengt, leicht Irrthum möglich. Das Zuschütten von Wasser begünstigt das Emporsteigen der Milchkügelchen, sonach die Rahmbildung so sehr, daß unverfälschte reine Milch, die fünf Volumina Rahm auf hundert Volumina Milch gibt, sieben bis acht geben wird, und manchmal sogar zehn Volumina, wenn man die Milch mit dem vierten bis fünften Theile Wassers verdünnt hat; dieser Rahm wird allerdings leichter sein, demungeachtet wird aber die Rahmschichte eine relativ beträchtlichere Dicke besitzen, wie reine, unverfälschte Milch. Die Wirkung des Wassers gründet sich vielleicht auf Verminderung der Viscosität der Flüssigkeit, wodurch das Emporsteigen der Butterkügelchen allerdings erleichtert würde; jedenfalls sieht man leicht ein, daß das Wasser den Rahm nicht wirklich vermehren könne, sondern daß im Gegentheil die Menge desselben relativ vermindert wird, und sonach das Resultat ein trügerisches, nur scheinbares ist.

Dieser Umstand macht sonach die Messung der Rahmschichte in Verbindung mit der Dichtigkeitsmessung in folgender Weise illusorisch. Hinwegnahme des Rahms, haben wir gesagt, erhöht das specifische Gewicht der Milch; durch Zuschütten von Wasser kann aber das normale Gewicht wiederhergestellt werden, und da zu gleicher Zeit das Wasser die Rahmschichte entwickelt, sie scheinbar beträchtlicher macht, so ist es klar, daß der Verfälscher immer zu seinem Zwecke gelangen wird, wenn er einen Theil des Rahms wegnimmt, und dafür eine bestimmte Menge Wassers hinzufügt. Auf diese Weise behandelte Milch, verfälscht und verdünnt durch diesen doppelten Kunstgriff wird dem Consumenten dieselbe Dichtigkeit darbieten, und eine scheinbar ganz beträchtliche Rahmschichte. Die Messung der Rahmschichte hat überdieß in der Praxis noch einen andern Nachtheil, der dieses sonst so einfache Verfahren, unanwendbar macht.

Dieses Verfahren besteht bekanntlich darin, in einen graduirten Glascylinder hundert Theile Milch zu geben, und zu warten, bis sich an die Oberfläche die Rahmschichte gebildet hat, um sie dann zu messen. Man könnte schon gleich anfangs einwenden, daß die zur Rahmbildung erforderliche Zeit veränderlich ist, und von äussern Umständen, der Temperatur ꝛc. abhängt; dieß ist jedoch noch der geringste Fehler dieses Verfahrens, da man immerhin eine bestimmte Gränze festsetzen, und setzen

wir, zwölf Stunden warten kann. Bei einer solchen keineswegs mathematisch genauen, sondern nur approximativen Schätzung im Interesse der Praxis konnte der Einfluß der Temperatur, oder anderer äusserer Umstände auf die innerhalb zwölf Stunden gebildete Rahmschichte billig unbeachtet bleiben. Was aber die Anwendung dieses Verfahrens, abgesehen von der oben erwähnten wesentlichen Fehlerquelle unbrauchbar macht, ist gerade die Zeit, die nothwendig ist, um eine Frage zu entscheiden, die für die häuslichen Bedürfnisse, in Privathäusern sowohl wie in öffentlichen Anstalten, augenblicklich entschieden werden sollte. Zwölf Stunden lang warten, um zu wissen, ob die Milch einen hinlänglichen Gehalt an fixen Stoffen besitzt, macht in der Mehrzahl der Fälle die Controle illusorisch, ja unmöglich; soll die Constatirung nützlich und schlagend sein, so muß sie sogleich, in dem Augenblicke, wo die Milch überliefert wird, gegeben werden können.

Die verschiedenen bisher vorgeschlagenen Methoden zur Bestimmung des Gehaltes und der Beschaffenheit der Milch sind sonach weder hinreichend genau, noch in anderer Beziehung geeignet, den Bedürfnissen der Praxis zu entsprechen.

Da sich aber an die Milchconsumtion eine wichtige Frage der öffentlichen Gesundheitspolizei knüpft, namentlich in volkreichen Städten, so wäre es von großer Wichtigkeit, dem Publikum ein einfaches und leicht anwendbares Mittel an die Hand zu geben, den wirklichen Werth der Milch zu bestimmen; durch Verbesserung des Gehaltes dieses Victuals würde man auch die Wohlthaten dieser in so vielen Fällen äusserst schätzbaren Nahrungssubstanz vermehren. Die Wahrheit des Gesagten wird vornehmlich durch einige Einzelheiten über die allgemeine Vertheilung der Milch in Paris und über die Lieferungen derselben in die Spitäler in die Augen springen.

Der Zustand der Milch in den Spitälern ist in Bezug auf ihre Nahrhaftigkeit wirklich erbärmlich; man besehe alle Anstalten für arme Kranke, und man wird in den meisten, wo nicht in allen finden, daß die Milch daselbst so arm an nährenden Bestandtheilen ist, daß sie statt 8 bis 10 Pr. C. Butter zu geben, wie mittlere Milch (?), kaum drei bis vier gibt; überdieß ist diese Milch gewöhnlich mit Wasser verdünnt, und vor ihrem Verkaufe aufgekocht worden. Diese Vorsicht erscheint nach dem gegenwärtigen Standpunkt der Wissenschaft unumgänglich, um die Milch während der heißen Jahreszeit zu erhalten, demungeachtet aber hat sie mehrere Nachtheile, daß mehrmals aufgekochte Milch minder leicht verdaulich wird. Wir werden weiter unten sehen, ob nicht andere Conservirungsmittel aufzufinden wären.

Wenn sich die angegebenen Mängel der Milch in den Spitälern nur auf jene beschränkten, die zur Bereitung von Speisen, der Suppen, des Milchreises ꝛc. dient, so hätte man keineswegs so viel Grund sich zu beklagen; allein die Milch, die als solche dem Kranken gegeben wird, Reconvalescenten von Unterleibskrankheiten, Wöchnerinnen und selbst Kindern, ist nicht besser; Kindern, deren Nahrung einzig und allein die Milch ausmacht.

Die Umstände beim öffentlichen Verkauf der Milch zu Paris sind mir weniger genau bekannt; aber ich weiß, daß keine nachdrückliche und reelle Aufsicht über dieses Victual, das deren nöthiger hätte, als so manches andere, geübt wird, und um die Mißbräuche, die hier bestehen, in ein helles Licht zu setzen, mag es genügen, das zu erzählen, was mir ein Milchhändler unlängst gestand, als er von der Theurung des Futters in diesem Jahr, und von der Steigerung des Preises der Milch sprach:

„Sonst gaben wir Wasser in die Milch, dieses Jahr aber geben wir Milch in's Wasser."

Allerdings darf man die Administration nicht ausschließlich über die Schlechtigkeit der Milch in den Spitälern, oder auf den öffentlichen Märkten anklagen; dieser Zustand hängt von Ursachen ab, über die die Gesundheitspolizei nicht immer Gewalt hat; der aufgeklärteste, wohlhabendste, und mit seiner Wohlfahrt und seinen Interessen beschäftigtste Theil des Publikums ist nicht immer vor den angegebenen Umständen sicher; auch er unterliegt den Nachtheilen der allgemeinen Unkenntniß und der Unvollkommenheit der praktisch anwendbaren Prüfungsmittel der Milch; aus diesem Grunde kommen auch die am beßten verwalteten öffentlichen Anstalten, die Schulen und selbst die Institute (Colléges), in denen die Kost seit einigen Jahren bis zum Luxus verbessert wurde, in Bezug der Milch nicht besser weg, wie die Spitäler.

Was nun die Spitäler, und einige andere öffentliche Anstalten anbelangt, so hängt die schlechte Beschaffenheit der Milch hier allerdings großentheils wenigstens von dem zu geringen Zuschlagspreise, den man den Lieferanten auflegt, ab; es ist rein unmöglich, für 19 Centimes das Litre, ich sage nicht einmal gute, sondern nur erträgliche Milch zu geben, wie es in den Spitälern gefordert wird, und höchstens könnte man um 25 Cent. ungefähr eine Milch von hinlänglicher Quantität und Reinheit verlangen.

Es ist dieß jedoch weder der einzige noch hauptsächlichste Grund, der eine Verbesserung der Milch in den in Frage stehenden Anstalten verhindert; der Mangel an leicht anwendbaren, schnellen und hinreichend genauen Mitteln zur Prüfung der Quantität und des eigentlichen Werthes

der Milch bedingt nicht geringere Schwierigkeiten, und wenn man an die Administration Bemerkungen richtet, wenn man sich über die Schlechtigkeit der Milch in den Spitälern, und über den Mangel an Marktaufsicht beklagt, so wird man in der Antwort auf die Schwierigkeit der schnellen Beurtheilung der Qualität der Milch hingewiesen, man allegirt nicht ohne Grund das Fehlen von geeigneten Mitteln zum Gebrauche der Marktaufseher und Oekonomen, um unmittelbar den Werth der Milch zu bestimmen, und die Verkäufer der Verfälschung oder Nichteinhaltung der vorgeschriebenen Bedingnisse zu überweisen. Man kann nicht umhin anzuerkennen, daß dieser Einwurf bei dem gegenwärtigen Zustand unserer Kenntnisse wohl begründet erscheint. Nicht, daß es der Wissenschaft im Allgemeinen an sicheren und genauen Methoden zur Entscheidung der Frage fehlte, aber aus leicht begreiflichen Gründen ist die chemische Analyse für den täglichen Gebrauch in dieser Hinsicht unanwendbar. Was nun die Bestimmung der Dichtigkeit der Milch anlangt, diese Flüssigkeit mittels eines Areometers zu wägen, so haben wir bereits gesehen, wie unsicher dieses Mittel ist, und daß es bei einer complexen Flüssigkeit, in der verschiedene Substanzen zum Theil gelöst und zum Theil suspendirt sind, und deren Dichtigkeit nur eine resultirende ist, unbrauchbar sei.

Es ist klar, daß die Aufgabe, welche uns beschäftigt, nur durch ein einfaches, schnell anwendbares, hinreichend genaues und jedermann zugängliches Mittel gelöst werden könnte. Gibt es ein solches Mittel, oder darf man hoffen, es zu finden? Noch vor nicht gar langer Zeit hätte ich nicht gewagt, diese Frage bejahend zu beantworten; gegenwärtig aber hege ich die Ueberzeugung, daß das Instrument, welches ich beschreiben will, wenig zu wünschen übrig läßt. *)

Dieses Instrument gründet sich auf eine der oben näher auseinander gesetzten Eigenschaften der Milch. Die Milch verdankt, wie wir gesagt haben, ihre mattweiße Farbe den Butterkügelchen, so wie die rothe Färbung des Blutes durch die Blutkörperchen erzeugt wird; je zahlreicher nun die Butterkügelchen sind, desto undurchsichtiger ist die Milch, nnd desto Fett- oder Butterreicher ist sie natürlich zu gleicher Zeit; trennt

*) Dieses der Academie der Wissenschaften überreichte Instrument wurde von einer aus den H.H. Thénard, Chevreuil, Bouſſingault, Regnault und Séguier bestehenden Commission geprüft; die im Laboratorium des **Collège de France** damit angestellten Versuche waren vollkommen beweisend.

man die Butterkügelchen durch Filtriren, so nimmt man der Milch auch ihre weiße Farbe, und man erhält eine klare, durchsichtige, höchstens leicht opalisirende Flüssigkeit; da sonach die größere oder geringere Undurchsichtigkeit der Milch im geraden Verhältniß zu ihrer Qualität, d. h. zu ihrem Reichthum an Rahm steht, so kann man durch die Messung ihrer Undurchsichtigkeit auf indirecte Weise einen Maaßstab für ihren Gehalt und Werth erhalten. Allein der Grad der Undurchsichtigkeit kann an einer Masse von Flüssigkeit nicht bemessen werden; er läßt sich nur an sehr dünnen Schichten schätzen, und dieß geschieht bei dem Instrumente, das wir Lactoscop nennen wollen. Dieses Instrument ist so construirt, daß die Milch in Schichten von der verschiedensten Dicke geprüft werden kann, von der dünnsten an, durch die man alle Gegenstände sehen kann, bis zur undurchsichtigsten; es zeigt sogleich den Gehalt der Milch an, seine Armuth, mag nun diese eine natürliche, vom Zustande der Thiere abhängige, mag sie in den Verhältnissen, unter denen die Milch gesammelt wird, begründet sein, oder ist sie das Resultat einer theilweisen Entfernung des Rahms, des Wasserzuschuttes; das Instrument hat nicht zum Zwecke, die Gegenwart des Wassers in der Milch nachzuweisen; sein Zweck ist nur, wir wiederholen es, ihren Gehalt anzugeben, ihre natürliche oder künstlich erzeugte Armuth zu messen, und zwar mittels des Grades ihrer Undurchsichtigkeit, die dem Gehalt an Rahm entspricht, und dieß ist, wie man gerne zugeben wird, das Wesentlichste in der Praxis.

Es ist in der That nicht hinreichend, daß die Milch rein und natürlich ist, sie muß auch gehaltvoll sein; wollte man annehmen, daß die einzige an die Milch zu stellende Bedingung sei, daß sie kein Wasser enthalte, so wäre nichts leichter, um einen legitimen und für den Milchmann sehr lucrativen Betrug auszuführen. Alle Milchgattungen, die Kuhmilch wie die Eselsmilch, die Ziegenmilch und selbst die Frauenmilch sind an Gehalt sehr verschieden, je nach den Umständen, unter denen sie gesammelt werden; es ist bekannt, daß die zuerst gemolkne Milch immer ärmer ist, wie die folgenden Portionen, und daß sie oft nur 2% Rahm gibt, während die letzte Portion 20—25% geben kann.

Der Milchmann dürfte demnach nur die Milch in zwei Portionen abtheilen; die erste würde eine leichte, seröse, butterarme Milch darstellen, während die zweite im Gegentheil an Butter reich wäre, und als Rahm um den doppelten, und selbst dreifachen Preis verkauft werden könnte. Es ist deßhalb von nicht geringerem Werthe, den Gehalt der natürlichen Milch zu kennen, wie jenen der durch Wasser oder Abrahmen verdünnten.

Gerade dieß leistet aber mein Instrument; es gibt den Titel der Milch, wenn ich mich so ausdrücken darf, es zeigt das Mengeverhältniß des Rahms an. Dieß ist seine Aufgabe, und mehr soll und kann man nicht von ihm verlangen. Ob eine Milch von Natur aus leicht ist, oder in Folge von künstlicher Verdünnung: daran liegt wenig; das Wesentliche ist, daß sie eine genügende Menge Rahm enthält. Ein Viehpächter, der von seinen Kühen sehr gehaltvolle Milch erhielte, deren Gehalt an Rahm weit über das Mittel sich erhübe, könnte daher veranlaßt werden, seine Milch auf 10—12% Rahm herabzusetzen, und als gewöhnliche Milch zu verkaufen.

Man begreift, daß, wenn ich das Mengeverhältniß des Rahms als Ausgangspunkt für die Gehaltbestimmung der Milch annahm, mein Zweck dabei war, ein einfaches und leicht anwendbares Mittel aufzufinden, um dieses Mengeverhältniß kennen zu lernen, abgesehen von den natürlichen oder künstlich hervorgerufenen Umständen, die dasselbe wechseln machen. Es ist dieß die einzig mögliche Art und Weise, auf einer bestimmten und sicheren Basis den Gehalt der Milch zu bestimmen; so wie auch der Werth und Gehalt der gebrannten Wässer in geradem Verhältniß steht zur Menge des in ihnen vorhandenen Alcohols.

Was aber die Frage betrifft, auf welche Weise man sich von der Gegenwart des Wassers in der Milch überzeugen könne, im Interesse der Wissenschaft, oder in jenem der Aufdeckung eines Betruges, so wird diese weiter unten näher erörtert werden.

Ich gehe nun zur Beschreibung des Instrumentes und zu seiner Handhabung über:

Das Instrument ist eine Art Lorgnette, die aus zwei in einander geschobenen Tuben besteht, an denen sich parallele Linsen befinden, die bis zu gegenseitiger Berührung genähert werden können, und die man auch nach Willkür mehr oder weniger von einander zu entfernen vermag, und zwar mittelst einer sehr feinen Stellschraube. Ein kleines Näpfchen zur Aufnahme der Milch befindet sich am einen Ende, am andern der Stiel, um das Instrument halten zu können. Der Tubus, der in dem andern spielt, bildet den vordern oder Ocular theil, jenen, an den das Auge angelegt wird; an ihm befinden sich 50 Theilstriche und Ziffern, die den Gehalt der Milch andeuten (Fig. 74.).

Wenn das Instrument auf 0 gestellt ist, das heißt, wenn die beiden Gläser aneinander anliegen, und das 0 der Theilstriche sich gegenüber dem in den unbeweglichen Tubus gravirten Pfeile befindet, wird die Milch in das Trichterchen oder Näpfchen gegossen; es ist hiebei nothwendig, die zur Probe dienende Milch aus der Masse der Flüssigkeit und nicht

bloß von der Oberfläche zu nehmen, wo sich die Rahmschichte ansammelt; war daher die Milch schon einige Zeit ruhig gestanden, so wird man Sorge tragen, sie ein wenig umzuschütteln, um sie gleichförmig zu mischen.

Wenn das Trichterchen voll ist, entfernt man die Gläser von einander, indem man den Ocularcylinder von rechts nach links so lange dreht, bis alle Flüssigkeit zwischen die Gläser gelangt ist, und sich am untern Theile angesammelt hat. Nun nähert man wieder die Gläser, indem man den Ocularttheil wieder in umgekehrter Richtung dreht, nämlich von links nach rechts, und sieht nun so lange durch, bis man die Flamme einer Kerze oder einer Lampe zu unterscheiden beginnt; hier hält man ein, und dreht wieder ein wenig zurück bis man allmälich dahin gelangt, die Flamme aus dem Gesicht zu verlieren, ohne jedoch über diesen Punkt hinauszugehen. Dieß ist die rechte Stellung; man braucht dann nur mehr die Ziffer des Theilstriches abzulesen, der dem Pfeil entspricht. Setzen wir, diese Ziffer sei 25; die folgende Tabelle zeigt, welchen Gehalt der Milch, welches Verhältniß des Rahms diese Ziffer anzeigt.

Tabelle über den Gehalt der verschiedenen Milchgattungen nach der Messung mit dem Lactoscop.

Leichte Kuhmilch, ungefähr 5% Rahm enthaltend, gibt am Lactoscop	40 — 35
Gewöhnliche Kuhmilch, 5—10% Rahm enthaltend, markirt	35 — 30
Ziemlich gute Kuhmilch mit 10—15% Rahm gibt am Lactoscop die Ziffern	30 — 25
Sehr gute Kuhmilch mit 15—20 % Rahm . .	25 — 20
Ausserordentlich gehaltvolle Kuhmilch vom letzten Melken .	20 — 15
Sehr wäßrige Kuhmich vom ersten Melken, . .	150 oder drei Touren des Oculars
Gewöhnliche Eselsmilch von guter Quantität . .	50 — 80
Leichte Eselsmilch	150 — 200 oder vier Touren des Oculars
Gehaltvolle Ziegenmilch	10 — 15
Gute Frauenmilch	20 — 25
Mittlere Frauenmilch	30 — 35
Schlechte Frauenmilch *)	40 — 45

*) Für sehr kurzsichtige Individuen, die auf drei Fuß Distanz die Flamme einer Kerze nicht unter-

Das Licht muß sich ungefähr ein Meter (zum mindesten drei Fuß) vom Beobachter entfernt befinden; eine noch größere Entfernung würde zwar der Genauigkeit der Operation nicht schaden, wohl aber eine zu große Nähe.

Es gibt so gehaltlose Milch, daß eine Umdrehung des Oculars nicht hinreichend ist, um der Schichte eine solche Dicke zu geben, daß dadurch das Licht verdeckt werde; manche Eselsmilch z. B. verlangt mehr wie vier Touren, und Kuhmilch erster Portion mehr wie drei. Da der Tubus 50 Theilstriche hat, so nimmt man diese Zahl so oftmal, als man Umdrehungen des Oculars ausgeführt hat.

Von der Genauigkeit des Instrumentes kann man sich dadurch überzeugen, indem man ein klein wenig Wasser oder wohl auch Kleienwasser in die Milch gibt; ein 20stel Wasser genügt, um den Grad der Durchsichtigkeit der Flüssigkeit merklich zu ändern; so wird 25° anzeigende Milch durch Beimengung von etwas Wasser 28°—30° markiren.

In dem Augenblick, wo die Milch zwischen die zwei Gläser gebracht wird, geschieht es meist, daß Luftblasen in der Flüssigkeit eingeschlossen werden; diese muß man zu entfernen suchen, was durch Schütteln und Hin- und Herschieben der Cylinder leicht gelingt.

Wenn der Versuch beendigt ist, schraubt man das Ocular ganz ab, um das Instrument zu reinigen, und die Gläser abzuwischen. Die Gläser müssen immer ganz rein sein, und man muß deßhalb auch während der Operation vermeiden, dieselben durch den Hauch anlaufen zu machen.

Es ist nun wichtig, zu wissen, wie sich das Instrument gegen Substanzen verhält, die man der Milch in der Absicht zusetzt, sie zu verfälschen, oder sie gehaltvoller erscheinen zu machen, als sie es wirklich ist.

---

scheiden geben die angeführten Ziffern kein genaues Resultat mehr; gewöhnliche Milch z. B. die am Lactoscop 30° markirt, was ungefähr 10 % Rahm entspricht, würde bei solchen Personen 20—25° anzeigen, und für gehaltvoller passiren. Diese Unterschiede werden aber nur bei sehr Kurzsichtigen merklich. Personen, die in diesem Falle wären, müßten vorher einige vergleichende Versuche mit gut sehenden Individuen anstellen, um den aus ihrer Kurzsichtigkeit sich ergebenden Fehler corrigiren zu können. Es wird z. B. genügen, zu wissen, daß Nr. 20° für sie dem 30° der Tabelle entspricht, um die nöthige Berichtigung anstellen zu können.

Anmerkung. Da die Construction dieses Instrumentes viele Sorgfalt verlangt, und seine Genauigkeit von der Feinheit der Schraube und dem Parallelismus der Gläser abhängt, so übertrug ich seine Anfertigung einem tüchtigen Optiker: Hrn. Soleil, **Rue de l'Odéon, Nr. 35.**

Die Stoffe, die bei der Verfälschung der Milch in Anwendung kommen, lassen sich in zwei Classen bringen:

1) solche, die ihre Dichtigkeit vermehren, sie dicker und öliger machen;

2) solche, die ihre Undurchsichtigkeit vermehren.

Die erste Classe begreift Stärkmehl, Stärkekleister, Kleienwasser, Zucker oder Caramel, und die Gummiarten in sich.

Ich habe gesagt, daß diese Substanzen nur die Dichtigkeit der Milch vermehren, und in der That ist die Undurchsichtigkeit, die sie selbst bei großer Concentration dieser Flüssigkeit verleihen, so gering, daß sie selbst mit meinem Instrumente, in dem die Milch zu einer dünnen Schichte ausgebreitet erscheint, kaum bemerkbar ist. Das concentrirteste Kleienwasser z. B. hat auf mein Instrument keine andere Wirkung als reines Wasser.

Was die Substanzen betrifft, die die Undurchsichtigkeit der Milch erhöhen, so würde bei diesen mein Instrument freilich seinen Zweck verfehlen können. Es ist jedoch keineswegs eine leichte Aufgabe, wie man auf den ersten Augenblick glauben könnte, eine Substanz zur Verfälschung der Milch zu finden, die ihre wohlbekannten Haupteigenschaften, ihre Farbe, ihren Geschmack, ihren Geruch u. s. f. gar nicht ändert; eine Substanz, die in der Flüssigkeit suspendirt bleiben kann, ohne sich abzusetzen, die die Milch beim Kochen nicht gerinnen macht, sich nicht am Grunde des Gefässes ansetzt ꝛc., und endlich eine Substanz, die so wohlfeil ist, daß sie zu einer derartigen Verfälschung der Milch mit Vortheil benutzt werden kann.

Ich wüßte nur die Oele, die allen diesen Bedingungen genügten; die Oele können Emulsionen bilden, die bis auf einen gewissen Grad die optischen Eigenschaften der Milch zeigen; einerseits könnten aber nur die feinen Oele, wie süßes Mandelöl z. B. in die Milch gebracht werden, ohne einen unangenehmen Geschmack zu veranlassen. Diese feinen Oele sind aber theurer wie Milch; andererseits ist es aber unmöglich ein Oel in der Milch zu suspendiren, ohne dieser Flüssigkeit vorher eine größere Schleimigkeit zu geben, und zwar durch Stoffe, die jenen ähnlich sind, welche zur Verfertigung der Looch's und des Traganths dienen; ohne diese Vorsicht scheidet sich das Oel bald ab, sammelt sich an der Oberfläche der Flüssigkeit an, und bildet daselbst eine leicht erkennbare Schichte; eine solche Viscosität der Milch aber, wenn sie auch nicht sogleich in die Augen fiele, würde dem Areometer nicht entgehen: aus diesem und aus andern Gründen, die ich sogleich auseinandersetzen werde, halte ich es für nützlich, die Areometerprobe mit der Anwendung des

Lactoscops zu verbinden, wenn man sich genaue Rechenschaft von der Beschaffenheit der Milch geben will (ich übergehe hier die chemische Analyse, da dieselbe den täglichen häuslichen Bedürfnissen nicht entspricht); unter besondern nun zu erörternden Umständen aber, muß man das specifische Gewicht der Flüssigkeit bestimmen. *)

Wir haben gesehen, daß das Lactoscop auf untrügliche Weise den Rahmgehalt der Milch angibt, nicht aber eine allenfallsige Vermengung mit Wasser: obgleich es nun aber das Wichtigste ist, das Verhältniß des Rahms in der Milch zu kennen, ist es anderseits keineswegs gleichgültig, zu wissen, ob Wasser zugeschüttet wurde, da das Wasser, wie man sagt, der Milch einen Theil ihres Aroma's nimmt, ihren Geschmack verdirbt, und sie, wie man sich auszudrücken pflegt, fade (plat), schaal macht.

---

*) Es ist in neuerer Zeit von Emulsionen die Rede gewesen, die mit Hammelshirn, ja selbst mit Pferdehirn bereitet würden, und die man dem Gerüchte nach zu Paris als Milch und Rahm verkaufen würde. Ich machte mir eine solche Emulsion, indem ich Gehirn in einem Mörser mit Wasser zerstampfte; es ist nicht zu läugnen, daß die filtrirte Flüssigkeit äusserlich der Milch sehr ähnlich ist; diese Emulsion ist weiß, und auf den ersten Anblick von Milch nicht zu unterscheiden. Lange Zeit kann man sie aber mit Milch nicht verwechseln, da sie sich bald in eine krümliche zu Boden sinkende Substanz und in ein Serum trennt, welches an der Oberfläche schwimmt; der Geschmack dieser Substanz, selbst wenn sie mit Milch vermischt ist, scheint mir überdieß eine solche Verfälschung unmöglich zu machen. Jedenfalls würde die microscopische Untersuchung diesen abscheulichen Betrug leicht aufdecken. Man beobachtet in der That in der fraglichen Emulsion vollkommen erkennbare Ueberreste der Ehrenberg'schen Röhren, aus denen die Gehirnsubstanz besteht, und kann die ringförmigen Körperchen mit doppelten concentrischen Kreisen unmöglich mit Milchkügelchen verwechseln.

Wir dürfen überhaupt nicht vergessen, daß die gewöhnlichste der Verfälschungen darin besteht, den Rahm zu entfernen, und reines oder Kleienwasser zuzusetzen.

Chevreuil und O. Henry sprachen sich bezüglich der Milchverfälschungen in ihrer Arbeit über die Milch 1839 folgendermaßen aus: „Die Kuhmilch, die in Paris verkauft wird, scheint eine Mischung von abgerahmter Milch und ungefähr ¼, ⅓ ja selbst ½ Wasser zu sein; es erklärt sich daraus ihre Wohlfeilheit (40 Cent. die Pinte in den Straßen)."

„Das Wasser, welches man zur Verfälschung der Milch benutzt, enthält zuweilen besondere Stoffe; man wäre irrig, wollte man, wie Einzelne behauptet haben, glauben, daß der zur Verfälschung der Milch angewendeten Substanzen sehr viele sind, und daß man dazu Mandelemulsionen, Hanfsamenemulsionen, Emulsionen von Eigelb, von **mucilago rad. Altheae etc.** benützt. Solche Mischungen sind ohne deutliche Veränderung des Geschmackes der Milch unmöglich ꝛc."

Nach dieser Ansicht wäre Milch, die 20. Pr. C. Rahm z. B. enthielte, aber so lange mit Wasser verdünnt würde, bis sie nur mehr 15 Pr. C. Rahm gibt, minder gut, minder schmakhaft, wie natürlich ärmere Milch, die nur 10 Pr. C. Rahm enthielte, aber nicht mit Wasser verfälscht wurde.

Obwohl ich mich von der Richtigkeit dieser Ansicht nie hinlänglich überzeugen konnte, will ich sie doch keineswegs verwerfen, da sich die Sache ganz natürlich aus dem durch Wasserzusatz in den Hintergrund tretenden Mengenverhältniß des Caseins und Zuckers erklären läßt.

Jedenfalls ist gewiß, daß man sowohl im Interesse des häuslichen Gebrauches als auch zu andern wissenschaftlichen Zwecken diesen Betrug mittels eines sehr einfachen Verfahrens leicht kennen lernen kann, indem man nämlich die Dichtigkeitsbestimmung mit der Messung durch das Lactoscop verbindet.

Wie wir bereits gesehen haben, sind die Unterschiede der Dichtigkeit nicht sehr groß; merkwürdiger Weise aber ist die Dichtigkeit der filtrirten Milch oder des Serums immer dieselbe, oder wenigstens nur sehr unbedeutend verschieden, während vor der Filtration bedeutende Unterschiede nicht selten sind: alle Milchsorten, d. h. von einer Gattung besitzen daher, wenn man sie filtrirt, nahe dieselbe Dichtigkeit.

Filtrirte Kuhmilch (Serum oder Molken) zeigt am Areometer von Beaumé beinahe immer 4° an, wie verschieden auch immer ihre Dichtigkeit im Normalzustande ist. Folgende Tabelle enthält die Resultate von Versuchen, die ich angestellt habe, und beweist, daß Kuhmilch, von der eine Sorte $4^1/_5$, und eine andere $4^4/_5{}^0$ gab, durch Filtration auf die gleiche Dichtigkeit von 4° gebracht wird.

Die Molken besitzen sonach unter allen Umständen ein gleiches specifisches Gewicht, und nur die Butter ist es, die Verschiedenheiten des specifischen Gewichts der Milch veranlaßt. Diese Thatsache mag ausserordentlich sonderbar erscheinen; sie wurde aber von einer Commission des Instituts, die mit der Prüfung meiner Abhandlung beauftragt war, bestätigt.

Tabelle über die Dichtigkeit der Milch vor und nach der Filtration.

7. Mai. Gewöhnliche frische Kuhmilch zeigt bei einer Temperatur von 15° am Areometer von Beaumé

	Vor der Filtration.	Nach d. Filt.
	$4^1/_5{}^0$	4°

	Vor der Filtration.	Nach d. Filt.
Milch vom ersten Melken . . .	$4^1/_5{}^0$	4°
Milch vom vorigen Tage . . .	$4^3/_5{}^0$	4°
9. Mai. Gewöhnliche Kuhmilch . .	$4^2/_5{}^0$	4°
Vom ersten Melken	$4^3/_5{}^0$	4°
Vom letzten Melken	$4^2/_5{}^0$	4°
10. Mai. Gewöhnliche Kuhmilch . .	$4^3/_5{}^0$	4°
Milch vom ersten Melken . . .	$4^1/_5{}^0$	4°
Milch vom letzten Melken . . .	$4^2/_5{}^0$	4°
Gewöhnliche Milch	4°	4° schwach
Vom ersten Melken	$4^3/_5{}^0$	4°
Vom letzten Melken	$4^2/_5{}^0$	4° stark
12. Mai. Gewöhnliche Kuhmilch . .	$4^1/_5{}^0$	4°
Vom ersten Melken	$4^3/_5{}^0$	4°
Vom letzten Melken	$4^1/_5{}^0$	4°
Schlechte Kuhmilch	$4^2/_5{}^0$	4°
Gute Kuhmilch	$4^2/_5{}^0$	4°
Kuhmilch von einer Meierey . .	$4^1/_5{}^0$	4°
— — — . .	$4^2/_5{}^0$	4°
— — — . .	$4^1/_5{}^0$	4°
— — — . .	$4^2/_5{}^6$	4°
Leichte Eselsmilch	5°	$4^3/_5{}^0$
Gute Eselsmilch	4°	$4^3/_5{}^0$

Diese verschiedenen Milchsorten variiren, wie sich leicht denken läßt, sehr in Bezug auf die Menge des Rahms; die eine Milch, erstgemolkene Portion gab nur 5 Pr. C. Rahm, während eine andere gewöhnliche Milch 12 bis 15 Pr. C. gab; die letzt gemolkenen Portionen endlich gaben nahe an 20 Pr. C. Rahm.

Es ergibt sich hieraus, daß von dem Augenblicke an, wo Wasser in die Milch geschüttet wird, oder dieselbe wohl auch mit andern Substanzen verfälscht wurde, die Dichtigkeit sogleich modificirt wird; sie wird dann nicht mehr 4°, sondern mehr oder weniger betragen. Ich überzeugte mich hievon anfänglich in Bezug auf Wasser, und dann in Bezug auf andere viskose Substanzen, wie z. B. Traganth.

Wasserzusatz zu Kuhmilch modificirte die Dichtigkeit des Serums folgendermassen:

$^1/_{10}$ Wasser macht die Dichtigkeit des Serums sinken auf .	$3^1/_2{}^0$
$^2/_{10}$ auf	3°
$^3/_{10}$ auf	$2^3/_5{}^0$
$^5/_{10}$ auf	2°

Als Rahm gekaufte Milch gab mir ein Serum, welches am Areometer . . . . $3^3/_5°$ zeigte.

Diese Milch war sonach mit etwas Wasser verdünnt worden.

Wurde hingegen Milch mit einer Lösung von Traganthgummi vermischt, um darin etwas Mandelöl zu suspendiren, so zeigte sie am Areometer $5\,^2/_5$. Alles kurz zusammengefaßt, prüft man eine Milchprobe mit dem Lactoscop, um ihren Rahmgehalt zu bestimmen, und kennt man zu gleicher Zeit auch das specifische Gewicht des Serums, so hat man alle Anhaltspunkte, um den eigentlichen Werth der Milch zu bestimmen; Kuhmilch z. B. die am Lactoscop 25° anzeigt und ein Serum gibt, das nach Beaumé's Areometer 4° hat, ist jedenfalls ganz gute Milch, und von hinlänglichem Rahmgehalt, indem sie von diesem Bestandtheil ungefähr 15 % enthält, und man darf versichert sein, daß solche Milch weder mit Wasser verdünnt, noch mit viskösen oder andern Substanzen vermischt ist, denn ihr Serum besitzt das normale specifische Gewicht. Höchstens könnte es der Fall sein, daß diese Milch ursprünglich sehr reich an Rahm gewesen, später aber ein Theil desselben entfernt worden wäre. Die Schätzung erfolgt jedoch immer nur nach dem wirklichen Rahmgehalte. Wasserzusatz hat nicht stattgefunden, denn sonst wäre die Dichtigkeit des Serums vermindert, und auch durch ölige Emulsionen ist diese Milch nicht verfälscht, denn das Oel konnte sich nur durch Substanzen suspendirt halten, die die Viskosität der Flüssigkeit und sonach ihre Dichtigkeit vermehrten. Alle Verfälschungen geschahen aber auf die eine oder die andere Weise.

Das Filtriren der Milch ist sehr einfach und schnell ausgeführt; die ersten Portionen, die trübe durchlaufen, müssen wieder aufs Filter gebracht werden, auch darf man das specifische Gewicht erst dann bestimmen, wenn das Serum vollkommen klar ist. Gewöhnliches Filtrirpapier ist zu diesem Versuche vollkommen brauchbar.

Von nicht geringem Interesse wäre es zu erfahren, ob die Milch aufgekocht wurde. Alles, was sich darüber sagen läßt, beschränkt sich darauf, daß filtrirte und nicht aufgekochte Milch durch Salpetersäure reichlich gefällt, und auch durch Erhitzen stark getrübt wird, während vorher gekochte Milch durch Hitze nur sehr unbedeutend sich trübt, und auch mit Salpetersäure einen minder bedeutenden Niederschlag gibt. Dieses Kennzeichen wäre sehr praktisch, wenn die Milchverkäufer nicht gewöhnlich einen Theil ungekochter Milch mit der aufgekochten vermischten.

Vierzehnte Vorlesung.

Bildung der Milch. Colostrum.

Nachdem wir in der vorigen Vorlesung die Milch namentlich vom ökonomischen Standpunkte aus behandelt haben, gehen wir, wenn man sich so ausdrücken darf, zur Physiologie dieser Flüssigkeit über. Wir wollen die Milch von dem Augenblick ihrer Bildung in den Brustdrüsen bis zu ihrem ausgebildetsten Zustande ins Auge fassen, und nicht minder Rücksicht nehmen auf die verschiedenen Veränderungen derselben unter verschiedenen Umständen.

Die Milch, welche die Brustdrüsen gleich nach der Geburt secerniren, ist bekanntlich noch nicht so ausgebildet, wie die spätere; es ist vielmehr eine besondere Substanz, die einen eigenen Namen erhalten hat, und welche die eigentlichen Milchbestandtheile nur zum Theil enthält; letztere sind mit noch wenig gekannten Stoffen gemengt, welche der Flüssigkeit die eigenthümliche Consistenz, Farbe und Eigenschaften ertheilen, die der Nahrung des Neugebornen angemessen sind. Gewöhnlich wird dem Colostrum eine purgirende Wirkung zugeschrieben, und geglaubt, dasselbe diene namentlich dazu, das in den Gedärmen des Kindes angehäufte Meconium wegzuschaffen. So viel ist gewiß, daß die erste, bei der Geburt natürliche Milch, für ein anderes Alter schädlich ist, und es ist eine bereits sehr alte Beobachtung, daß die Milch von erst ganz kurz entbundenen Frauen Kindern nicht wohl bekömmt, die an eine mehr ausgearbeitete bereits gewöhnt sind, so wie Kuhmilch, Esels- oder Ziegenmilch ungefähr durch sechs Wochen nach dem Kälbern für häusliche Zwecke unbrauchbar ist.

Das Colostrum wird in einer Abhandlung folgendermassen beschrieben: „Das Colostrum stellt eine gelbe Flüssigkeit dar, welche sich in zwei Schichten, eine seröse und eine viskös trennt; letztere besitzt Syrupsconsistenz. Läßt man Colostrum in einem Gefässe ruhig stehen, so bildet sich an der Oberfläche eine mehr oder minder dunkelgelbe Schichte von nicht unbedeutender Dicke, der Rahm, der eine große Menge Butter enthält; nimmt man diese erste Schichte weg, und erwärmt man, so bildet sich eine zweite, und selbst eine dritte; diese Erscheinungen erfolgen während der ersten drei Tage nach der Geburt, nur wird die Schichte gegen den vierten Tag allmälig dünner (**Diss. sur l'allaitement par Durand, 1836. Nro. 54.**

Dieß sind die dem Colostrum gewöhnlich zugeschriebenen Eigenschaften, und so sieht es auf den ersten Blick aus; unterwirft man es jedoch der microscopischen Untersuchung, so entdeckt man viel wesentlichere und unzweideutigere Eigenthümlichkeiten dieses Secretes.

Normale Milch besteht, wie wir gesehen haben, aus vollkommen sphärischen Kügelchen von verschiedener Größe mit platten schwarzen Rändern, die in einer sonst klaren Flüssigkeit frei herumschwimmen. Das Colostrum aber besitzt nicht eine gleiche Zusammensetzung, oder, wenn man will, nicht dieselbe Reinheit; allerdings findet man darin eine gewisse Menge Milchkügelchen; dieselben sind jedoch noch nicht gehörig ausgebildet, unregelmässig, und unter sich sehr verschieden; einige davon gleichen großen Oeltropfen, und verdienen nicht den Namen Kügelchen; offenbar sind sie nichts wie noch nicht gehörig organisirte Buttersubstanz: dies ist auch der Stoff, der zur Oberfläche emporsteigt, und dort die gelbe Schichte bildet. Die Mehrzahl der andern Kügelchen im Colostrum sind sehr klein, und sehen in der Flüssigkeit aus, wie darin vorhandener Staub. Statt in der Flüssigkeit frei herumzuschwimmen, sind sie unter sich durch eine viskose Masse derart verbunden, daß sie, wenn man sie durch Neigung des Glasplättchens in Bewegung zu setzen sucht, in Massen aneinanderklebend, statt frei und einzeln wie in reiner Milch dahingleiten. Das Colostrum enthält ausserdem noch eigenthümliche, von Milchkügelchen ganz verschiedene Theilchen; denn sie besitzen eine andere Gestalt, eine andere Größe, ein anders Aussehen überhaupt, und eine andere Zusammensezzung. Diese Körperchen sind nicht immer kugelförmig, und zeigen überhaupt keineswegs immer dieselbe Form, sondern eine sehr wechselnde; man beobachtet kleine von weniger als $^1/_{100}$ Millim. Durchm., und andere zwei bis dreimal größere; sie sind nicht sehr durchsichtig, gelblich, und wie granulirt, sie scheinen nämlich aus einer Menge kleiner unter sich verbundener oder in einer durchsichtigen Hülle eingeschlossener Körnchen zu bestehen. Häufig beobachtet man im Centrum oder an irgend einer andern Stelle dieser kleinen Massen ein Kügelchen, welches gerade so aussieht, wie ein wirkliches in dieser Materie eingeschlossenes Milchkügelchen. Woraus bestehen diese granulirten Körperchen? Höchst wahrscheinlich aus Fett, und einer eigenthümlichen schleimigen Substanz; sie lösen sich nicht in Alkalien, wohl aber wie die Milchkügelchen in Aether; nach dem Verdunsten dieses Lösungsmittels, bleiben sträußchenartig geordnete Gruppen von krystallinischen Nadeln zurück.

Indem der Aether alle Fettkörperchen des Colostrums auflöst, läßt er die im Colostrum vorhandenen Schleimkörperchen ungelöst zurück; in eigentlicher Milch fehlen dieselben.

Diese Beschaffenheit der Milch dauert beinahe bis zu Ende des Milchfiebers; dann aber klärt sich die Flüssigkeit nach und nach; die Zahl der granulirten oder Colostrumkörperchen nimmt von Tag zu Tag ab, die Milchkügelchen nehmen eine regelmässigere deutlichere Gestalt an, sie werden, ohne übrigens alle gleiche Größe zu zeigen, der Größe nach ähnlicher, und man sieht neben sehr kleinen nicht mehr unverhältnißmässig große, zugleich erfolgt auch noch eine andere wesentliche Veränderung: die früher aneinanderklebenden und durch eine viskose Masse eingeschlossenen Kügelchen trennen sich, werden frei, und schwimmen unabhängig von einander in der Flüssigkeit herum. Alle diese Veränderungen erfolgen in kürzerer oder längerer Zeit, ohne daß man genau die Epoche anzugeben wüßte, wo sie vollendet sind, und die Milch ihre eigentliche Beschaffenheit erlangt hat. So viel ist gewiß, daß man bei sehr guten Ammen oft noch zwanzig Tage nach der Entbindung Spuren dieses ursprünglichen Zustandes der Milch entdeckt.

Kurz zusammengefaßt ist der Verlauf, den die Milch bei ihrer Ausbildung bei einem gesunden kräftigen Weibe verfolgt, folgender:

Am ersten Tage gelbliches, viskoses, halbdurchsichtiges, alkalisches Colostrum; dasselbe besteht aus größtentheils agglomerirten, sehr verschieden großen Milchkügelchen, und zahlreichen granulirten Körperchen von verschiedener Gestalt, und Oeltropfen (Fig. 75.); mit Ammoniak behandelt, wird die ganze Flüssigkeit viskös und fadenziehend. Am dritten Tage (das Milchfieber ist noch nicht eingetreten) hat das Kind schon mehrmals die Brust genommen; dieselbe beginnt anzuschwellen, die Milch ist gelb, und zeigt dieselben Charactere wie am ersten Tage, nur enthält sie schon weniger granulirte Körperchen (Fig. 76.)

Am sechsten Tage (das Fieber war sehr unbedeutend, etwas trockne Zunge, feuchte Haut; der Zustand der Mutter und des Kindes ein gleich befriedigender; die Brust angeschwollen, und das Kind saugt ohne Schwierigkeit, es ist einiger Druck nöthig, um Milch austreten zu machen) ist die Flüssigkeit stark gelb und bläut stark geröthetes Lakmuspapier; die Milchkügelchen sind im Allgemeinen groß, und in einem besseren Verhältniß zu einander; noch zeigen sich hie und da Oeltropfen, man beobachtet jedoch nicht mehr jenen Staub von sehr kleinen Kügelchen, wie sie sich zuweilen auch in sehr schlechter Milch finden. Die Massen aneinanderklebender Milchkügelchen sind noch nicht verschwunden, aber die granulirten Körperchen werden ziemlich selten; die Milchkügelchen sind übrigens zahlreich (Fig. 77.).

Am siebenten Tage ist die Farbe der Milch noch immer sehr gelb, und ihre Consistenz ziemlich bedeutend; man sieht noch einige Oeltröpfchen, meist

aber sind schon gut ausgebildete Milchkügelchen vorhanden, die agglomerirten Massen verschwinden nach und nach, und die granulirten Körperchen werden immer seltener. Am zehnten Tage ist die Milchsecretion sehr reichlich, die Brüste sind stark angeschwollen und hart; die Milch ist dicklich, schwach gelblich, und zeigt unter dem Microscop zahlreiche, dicht beisammenliegende Milchkügelchen, von denen einige sehr groß sind, und $^2/_{100}$—$^3/_{100}$ Millim. im Durchmesser besitzen; die Mehrzahl hat jedoch eine mittlere Größe von $^1/_{150}$—$^1/_{200}$ Millim. Auch sind kleinere vorhanden; deren sind jedoch im Verhältniß zu den übrigen wenige. Hie und da zeigen sich noch Agglomerationen und wenige granulirte Körperchen. Zwischen der Milch jener Brust, an der gesäugt wurde, und jener die das Kind bereits mehrere Stunden nicht nahm, konnte ich keinen Unterschied finden; höchstens war letztere klarer und minder reich an Milchkügelchen.

Am vierzehnten Tage ist die Milch mattweiß, mit einem leichten Stich in's Gelbliche; von Zeit zu Zeit bemerkt man ein granulirtes Körperchen und einige unbedeutende Agglomerationen. Ammoniak macht die Flüssigkeit noch immer etwas zähe; am vierundzwanzigsten Tage aber ist die Milch ganz weiß, reich an Kügelchen, und enthält keine Colostrum-Körperchen mehr (Fig. 69). Wird sie mit Ammoniak vermischt, so bleibt sie klar und ändert ihre Consistenz nicht. Von dieser Zeit an zeigte die Milch nichts Besonderes, und hatte alle ihre gewöhnlichen Eigenschaften. Das Säugen ging gut von Statten, und das Kind gedieh; bald wird es entwöhnt, und befindet sich im befriedigendsten Gesundheitszustand. Ich will keineswegs behaupten, daß der Verlauf immer genau der erzählte ist; es kann geschehen, daß die Elemente des Colostrums etwas früher oder etwas später verschwinden, und die Milch schneller oder langsamer ihre Ausbildung vollendet, diese Unterschiede sind jedoch gewöhnlich nicht sehr groß, und die beschriebenen Modificationen sind die allgemein gültigsten.

Es wäre unnütz, mehrere solche Beobachtungen anzuführen, da das Colostrum, abgesehen von einigen unbedeutenden Nuancen bei allen Weibern dieselben Charactere zeigt. Die Milch bildet sich also aus dem Colostrum größtentheils während der ersten Tage nach der Entbindung und bis zu Ende des Milchfiebers. Spuren ihrer frühern Zusammensetzung findet man jedoch noch bis gegen das Ende des ersten Monats; dieselben werden jedoch von Tag zu Tag schwächer, und verschwinden nach der ersten Hälfte des Monats schon gewöhnlich fast gänzlich. Dieß ist die Regel, von den Ausnahmen wird weiter unten die Rede sein.

Wir haben gesehen, daß reine, vollkommen ausgebildete Milch in

der Kälte mit concentrirtem Ammoniakliquor behandelt, klar bleibt, und nicht viskös wird, während Colostrum, auf die gleiche Weise behandelt, zähe und fadenziehend wird, ja selbst vollständig gelatiniren kann. Diese Eigenschaft hat das Colostrum mit dem Eiter gemein, und der Versuch ist leicht mit einer sehr geringen Menge Flüssigkeit anzustellen, die man in einem Uhrgläschen mit etwas Ammoniak versetzen kann; nur muß man Sorge tragen, mittelst eines Glasstäbchens das Ganze gut zu vermischen.

Die chemische Reaction des Colostrums ist ebenso, wie jene der eigentlichen Milch, gewöhnlich alkalisch. [74])

---

74) Die in der ersten Zeit der eingetretenen Brustdrüsensecretion vor der Geburt abgesonderte Flüssigkeit ist arm an Fett und Zucker, und enthält Albumin und ziemlich viel Salze. Nach Simon's Untersuchungen war die von einer Eselin 14 Tage vor dem Werfen aus den Eutern abgesonderte Flüssigkeit durchscheinend, wenig opalisirend, dickflüssig, zwischen den Fingern klebend, von alkalischer Reaction und zeigte unter dem Microscop wenig Fettkügelchen, einige granulirte Körperchen und Schleimkörperchen. In 1000 Th. enthielt diese Flüssigkeit:

Wasser	737,00
Fixe Stoffe	263,00
Fett	7,98
Casein dem Krystallin ähnlich . .	28,93
Albumin	198,34
Ext. Mat. Spuren von Zucker und Casein, Kochsalz ꝛc.	18,41

Als nach 8 Tagen von demselben Thiere die secernirte Flüssigkeit wieder untersucht wurde, war sie reicher an Wasser, und ärmer an festen Bestandtheilen, namentlich Albumin geworden. Fett, Milchzucker und Casein hatten aber relativ zugenommen. Lassaigne hat bei einer Kuh 41 Tage vor dem Kalben die in den Eutern angesammelte Flüssigkeit untersucht; er fand gleichfalls in der weißgelben, alkalisch reagirenden, aber ziemlich rahmreichen Flüssigkeit statt Casein Albumin, keinen Milchzucker, und in der ⅓ des Volumens der Flüssigkeit einnehmenden Rahmschichte eine sehr weiche Butter. Bis 10 Tage vor dem Kalben behielt sie diese Eigenschaften und Zusammensezung, dann ward sie allmälich milder, enthielt aber immer noch Albumin. 5 Tage nach dem Kalben enthielt sie Casein.

Das eigentliche Colostrum ist reicher an festen Bestandtheilen als die Milch, namentlich sind nach Simon's Beobachtungen der Milchzucker und die Butter relativ sehr vermehrt. Auch die Salze sind ziemlich reichlich vorhanden. Scherer glaubt, daß von der größeren Menge der letzteren die abführende Wirkung des Colostrums für den Säugling abhänge. Payen will beobachtet haben, daß namentlich Fett auch eine große Verwandtschaft zum Meconium habe (?). Das Colostrum der Kuh

Wechselseitige Beziehungen der Colostrumsecretion und der Milchsecretion nach der Entbindung.

Besteht ein Verhältniß zwischen den Eigenschaften des Colostrum vor der Entbindung und den Eigenschaften der Milch, wenn sie nach der

---

ist dunkelgelb, dick, schleimig und arm an Fett. Es coagulirt beim Erhitzen vollständig wie Eiweiß, nicht aber durch Laab.

Nach Clemm's Untersuchungen geht die alkalische Reaction des Colostrums sehr bald schon nach 3 Stunden in eine saure über. Eine quantitative Analyse des Colostrums (der Frau) gab Simon folgende Zahlen:

Wasser	828,00
Rückstand . . .	172,00
Casein (Albumin) . .	40,00
Butter	50,00
Milchzucker . . .	70,00
Feuerbest. Salze . . .	3,10

Die Angabe Donné's daß die Frauenmilch bis über den 10ten Tag nach der Geburt Colostrumkörperchen enthalte, wurde von d'Outrepont nicht bestätigt gefunden; derselbe sah sie in der Regel schon am 3ten Tag verschwinden. Dagegen beobachtete Henle sie bis zum 8ten, und ebenso Nasse und Simon.

Die Existenz der von Donné entdeckten Colostrumkörperchen: **corps granuleux** wurde anfänglich von Fr. Simon in Zweifel gezogen (Müll. Arch. 1839 S. 11) später aber von Donné selbst, Henle und Güterbock wiederholt nachgewiesen, worauf auch Simon seinen Irrthum bekannte. Henle hielt die Colostrumkörperchen nicht für Zellen mit körnigem Inhalte, sondern für Haufen oder Aggregate von Körnchen, nicht in einer Schale oder Hülle eingeschlossen, sondern in einer formlosen Substanz agglomerirt. Güterbock hingegen glaubte einmal bemerkt zu haben, daß nach Zusatz von Aether die Körnchen der Colostrumkörperchen sich auflösten und ein sehr durchsichtiges Häutchen zurückließen. Henle fand, daß sich auf Zusatz von Essigsäure die Substanz auflöst, welche die kleinen Körnchen unter einander verbindet, worauf diese sich von sich selbst, oder durch leichten Druck zerstreuen. Nasse bestreitet indeß wieder die Löslichkeit des Bindemittels in Essigsäure. Wir sind sonach weder über die Natur, noch das Verhalten und die Bedeutung der granulirten Körperchen im Klaren.

Donné's Angabe, daß Schleimkörperchen ein Bestandtheil des Colostrums seien, kann Henle nicht beistimmen. Derselbe hält sie, wenn sie vorhanden sein sollten, für mehr zufällig, da sie vor der Entwicklung der Milch in der Brustdrüse enthalten sind. Wäre eine große Menge derselben dem Colostrum oder der Milch beigemischt, so dürfte man auf Entzündung oder Abscessbildung im Innern der Brustdrüse schließen.

Güterbock hat als Unterscheidungsmerkmal der Colostrumkörperchen und Con-

Entbindung bereits vollkommen ausgebildet ist, mit andern Worten: kann man von vornherein erkennen, ob eine Frau genug Milch haben wird, um ihr Kind zu säugen, und ob diese Milch auch die erforderliche Qualität besitzen wird?

Diese Frage, die im praktischen Leben häufig vorkömmt, ist nicht allein für die Praxis, sondern auch für die Physiologie der Secretionen sehr wichtig. Was wir jedoch darüber wissen, beschränkt sich darauf, daß die während der Schwangerschaft in den Brüsten angesammelte Milch einen Anhaltspunkt abgibt für ihre Menge nach der Geburt; neue Untersuchungen jedoch, von denen ich nur die Hauptresultate anführe, erlauben jedoch weiter zu gehen und bestimmte Regeln aufzustellen; das Hauptprincip ist folgendes: „Die Secretion der Brustdrüsen nach der Entbindung steht in einem bestimmten Verhältniß zu ihrer Beschaffenheit während der Schwangerschaft, so zwar, daß es nach genauer Beobachtung ihrer Eigenschaften während des letzten Schwangerschaftsmonates möglich ist, ihre Qualität nach der Geburt im Allgemeinen zu bestimmen. Dieses Gesetz ist so allgemein, daß es unter sechzig Beobachtungen, die bei Frauen von dem verschiedensten Alter, Temperament ꝛc. angestellt wurden, kaum zwei bis drei Ausnahmen erlitt.

Schwangere Frauen theilen sich in Bezug auf die Secretion des Colostrums während des letzten Schwangerschaftsmonates in drei Classen:

1) solche, bei denen diese Secretion gleich Null, und bei denen es unmöglich ist, durch passend angebrachten Druck mehr wie einen oder einen halben Tropfen Flüssigkeit auszupressen, die unter dem Microscop nur wenige Milchkügelchen und Colostrumkörperchen zeigt, welche in einer trüblichen viskösen Masse umherschwimmen.

2) Solche, bei denen die Secretion reichlicher ist, und wo man ohne Mühe ein viertel oder ein halbes Uhrglas eines ziemlich klaren Colostrum's erhalten kann, welches unter dem Microscop folgende Charaktere zeigt: wenige aber mittelgroße, oder zahlreichere aber kleine Milchkügelchen, solche z. B. daß die meisten $^1/_{200}$ Millim. D. nicht überschreiten; diese gewöhnlich noch ziemlich unregelmäßigen Milchkügelchen schwimmen in

---

glommerate der Milchkügelchen angegeben, daß erstere von Jod gefärbt würden, letztere nicht. Ich muß jedoch hier wiederholen, daß dieser Unterschied nicht besteht, indem die Milchkügelchen durch Jod allerdings auch gelb gefärbt werden, die Färbung aber wegen ihrer Durchsichtigkeit nur dann deutlich wird, wenn sie haufenweise beisammenstehen, oder übereinanderliegen.

Der Uebers.

einer wenig dichten Flüssigkeit, sie sind mit Colostrumkörperchen vermengt, und manchmal findet man zugleich auch Schleimkörperchen.

3) Die dritte Classe begreift jene Frauen in sich, bei denen die Secretion nicht allein ergiebig, sondern zugleich auch reich an Milchkügelchen von gewöhnlicher Größe ist, solchen, deren Mehrzahl ungefähr $^1/_{100}$—$^1/_{50}$ Millim. Durchm. besitzt. Dieselben sind gut ausgebildet, und fast so regelmäßig wie bei ordentlicher Milch. Dieses Colostrum zeigt überdieß zahlreiche granulirte Körperchen, und ist im Uebrigen klar und durchsichtig.

Dieß sind im Allgemeinen die drei wesentlichsten Varietäten des Colostrums, welche man bei schwangeren Frauen während des letzten Schwangerschaftsmonates beobachten kann, also im Resumé:

1) Secretion gleich Null, viskose Flüssigkeit mit äußerst wenig Milchkügelchen und nicht zahlreicheren granulirten Körperchen.

2) Mehr oder minder reichliches Colostrum mit weniger kleinen und schlecht ausgebildeten Milchkügelchen, die, außer mit Colostrumkörperchen, zuweilen auch mit Schleimkörperchen gemengt sind.

3) Reichliches Colostrum, reich an regelmäßigen und hinreichend großen Milchkügelchen, die nur mit den dem Colostrum eigenthümlichen granulirten Körperchen gemengt sind.

Die aus diesen Verhältnissen der Milchsecretion im letzten Schwangerschaftsmonat sich ergebenden Indikationen sind folgende:

1) der ersterwähnte Zustand findet sich bei Frauen, deren Milchsecretion auch nach der Geburt sehr unbedeutend ist, oder die höchstens eine seröse an ernährenden Bestandtheilen arme Flüssigkeit secerniren, welche zur Nahrung eines Kindes nicht hinreicht.

2) Bei den Frauen der zweiten Categorie kann die Milchsecretion sehr gering oder sehr reichlich sein, immer ist sie aber arm und serös.

3) Ein Colostrum endlich, welches reich an Milchkügelchen und, außer den granulirten Körperchen, frei von der Milch fremdartigen Substanzen ist, zeigt immer eine reichliche, gehaltvolle, gute Milch an.

Es fragt sich nun, welchen Werth gewisse Verhältnisse und Umstände, wie: Alter, Farbe der Haare und der Haut, Zustand und Form der Brüste und Brustwarzen, die Empfindungen der Frauen während der Schwangerschaft, Einfluß der Oertlichkeit und des Klima's auf die Beurtheilung der Güte einer Amme haben. Aus vierhundert Beobachtungen, die ich zur näheren Beleuchtung dieser Fragen anstellte, ergibt sich Folgendes:

Bezüglich des Einflusses der Oertlichkeit ist soviel positiv und unläugbar, daß jene Gegenden die beßten Ammen liefern, oder vielmehr, daß in jenen Gegenden die Sterblichkeit der dahin geschickten Kinder die

geringste ist, in denen der größte Wohlstand herrscht, und wo Viehzucht getrieben wird; aus diesem Grunde nimmt auch in dieser Beziehung die Normandie in der von der Administration mir mitgetheilten Tabelle den ersten Rang ein. [75])

Es ist dieß aber sehr leicht erklärlich, da auf dem Lande das Kind selbst in Ermanglung einer guten Ammenmilch doch wenigstens gute Kuhmilch bekommen kann.

Bezüglich des Alters ist es nothwendig, zwischen den Weibern zu Paris und auf dem Lande einen Unterschied zu machen, denn das Resultat ist, wie leicht begreiflich, ein sehr verschiedenes: Elend und Laster richten in Städten mehr Unheil und Zerstörung an, als auf dem Lande, und diese Einwirkungen untergraben die Gesundheit im reifern Alter rascher, als in der Jugend, oder treten doch wenigstens dann deutlicher hervor. Daher findet man unter den Weibern der untern Classen zu Paris über dreißig Jahren selten mehr eine gute Amme, während im Gegentheil bei den Bauerweibern in diesem Alter oft die beßten Ammen zu finden sind.

Was die Farbe der Haut und der Haare anbelangt, so wird durch meine Beobachtungen das allgemein verbreitete Vorurtheil zu Gunsten der Brunetten keineswegs gerechtfertigt. Unter mehr wie vierhundert Ammen fand ich keinen Unterschied zu Gunsten der Brunetten gegen die Blonden oder Lichtbraunen; unter neun rothhaarigen Weibern aber waren nur fünf zu Ammen tauglich. [76])

---

75) Aus demselben Grunde sind im südlichen Deutschland Ammen aus Tyrol oder dem bairischen Hochgebirge sehr gesucht.

Der Uebers.

76) L'Heritier hat ebenfalls eine Untersuchung angestellt über die Frage, ob die Milch der Blonden oder Brunetten besser sei, da man, wie auch Donné bemerkt, den letzteren in der Regel den Vorzug gibt. Die Milch zweier Individuen von 22 Jahren und unter gleichen Lebensverhältnissen gab folgende Zusammensetzung:

	Blonde	Braune
Wasser	892,0	853,3
Feste Stoffe	108,0	146,7
Casein	10,0	16,2
Butter	35,5	54,8
Milchzucker	58,5	71,2
Salze	4,0	4,5

Also auf ungefähr gleichen Salzgehalt ein bedeutendes Mehr an fixen Stoffen zu Gunsten der Braunen.

Der Uebers.

Zustand der Brüste.

Die Entwicklung und Zahl der oberflächlichen Venen scheint auf die Menge und Beschaffenheit der Milch keinen Einfluß auszuüben, ebensowenig wie das prickelnde Gefühl, welches viele Frauen zu den verschiedensten Zeiten der Schwangerschaft haben. Gute Entwicklung der Brustwarzen hingegen, dunkle, oder wenigstens deutliche Färbung des Hofes, sowie Festigkeit der Brüste lassen eher eine reichliche und gute Milch hoffen, wie die entgegengesetzten Eigenschaften; doch gibt es auch hier zahlreiche Ausnahmen.

Alle äußeren Verhältnisse endlich, die ich beurtheilen konnte, Wohlbeleibtheit, und nicht zu übermäßige Größe der Brüste, scheinen von Wichtigkeit zu sein, und den größten Einfluß auf die Beschaffenheit der Milch auszuüben.

Von den Eigenschaften der Milch und ihren Veränderungen, namentlich bei Ammen.

Ich will hier die Ansicht anführen, die ich 1837 in meiner ersten Abhandlung über die Milch ausgesprochen habe. Die Frage ist aber seit jener Zeit sehr gefördert worden: das Publikum ist über diesen Punkt nun viel aufgeklärter; ich hatte vielfach Gelegenheit, Milch in Gegenwart von competenten Fachgenossen microscopisch zu untersuchen, habe eine große Anzahl von Thatsachen gesammelt, viele davon auch während meiner Vorlesungen wiederholt bestätigt gefunden, und könnte sonach mit weniger Rückhalt, wie vor sechs Jahren von einer Methode sprechen, deren Nutzen nun wohl nicht mehr bezweifelt wird. Ich ergreife aber absichtlich die Gelegenheit, um auf den Standpunkt der Frage vor sechs Jahren zurückzugehen, und zwar deßhalb, um die Fortschritte einer Wissenschaft zu beleuchten, die vor weniger als zehn Jahren für die Aerzte noch kaum existirte.

Die Unwissenheit, in der man noch heutzutage über die Charactere guter und schlechter Milch bei Ammen, über die Mittel dieselbe zu unterscheiden, schwebt, ist so groß, daß weder ein Arzt, noch ein Geburtshelfer, noch ein Chemiker mit Bestimmtheit zu sagen vermag, ob diese oder jene Milch gut oder schlecht, schädlich oder unschädlich sei.

Der Grund hievon liegt offenbar in der Schwierigkeit des Gegenstandes, in der Unzulänglichkeit der bisher durch die chemische Analyse gelieferten Resultate, und in dem Mangel an eigentlich praktischen Mitteln, die geeignet wären, dieser Substanz einer nutzbringenden Untersu-

chung zu unterwerfen; denn in der That kann man diesen Umstand nicht dem Mangel an Interesse oder an Wichtigkeit beimessen; kaum gibt es eine Frage, welche die Gesundheitspolizei, das Glück und die Sicherheit der Familien näher berührt, und welche häufiger gestellt wird; ich zögere keineswegs zu wiederholen: Alles, was bisher über die Milch in Bezug auf ihre ernährenden Eigenschaften gesagt und geschrieben worden ist, ist wichtig und ungegründet; gewiß wird sich Niemand im Ernste durch Farbe, Consistenz, ja selbst Geschmack der Milch zu einem entscheidenden Urtheil bestimmen lassen; nichts ist vager und unsicherer wie diese Charactere, und unmöglich kann man ihnen einen wirklichen Werth beimessen; da sie auf nichts Positivem beruhen, kann sie jeder nach seiner Willkühr interpretiren, und die Aufmerksamkeit der Aerzte erstreckt sich daher viel mehr auf das Allgemeinbefinden der Ammen als auf die Eigenschaften ihrer Milch, und wird letztere wirklich untersucht, so geschieht es mehr der Form wegen.

Allerdings ist allgemeine Gesundheit ein unumgängliches Erforderniß, auf das bei der Wahl einer Amme vor Allem Rücksicht genommen werden muß; allein diese Bedingung ist keineswegs die einzige, und man weiß recht gut, daß die vortrefflichste Gesundheit für die Qualität einer Amme und nahrhafte Milch derselben keine Garantie gibt; bei einer sonst vollkommen gesunden Frau kann die Milchsecretion ungenügend oder der Qualität nach schlecht sein. Alle Tage kömmt es vor, daß ein ziemlich schmächtiges Weib eine bessere Amme abgibt, wie ein ganz kräftig aussehendes; und wird man endlich nicht auch häufig durch das Aeußere über die Constitution und Gesundheitszustand im Allgemeinen getäuscht? Es ist kein Zweifel, daß die zur Milchsecretion bestimmten Organe gewissermassen in der thierischen Oekonomie eine zu äußerliche Rolle spielen, um aus der Integrität der andern Organe, und der Regelmäßigkeit der anderen Funktionen und Organe auf die Qualität der erwähnten Secretion schließen zu können. In der Milch selbst muß man ihre guten und schlechten Eigenschaften aufzufinden streben, und so lange man keine Mittel haben wird, auf diese Weise ihre Eigenschaften, gute oder schlechte Nahrhaftigkeit ꝛc. zu erkennen, wird die Praxis eine regellose sein, die Wahl der Amme wird auf rein empirische Weise geschehen, und der Entschluß der Mütter, die selbst säugen wollen, wird häufiger von Zufall und Laune, als von der Vernunft, und dem Interesse ihrer Kinder abhängen.

Demohngeachtet ist es von Aerzten versucht worden, Regeln aufzustellen; ja es sind sogar besondere Lehrbücher über diesen Gegenstand geschrieben worden. Manches darin ist nicht zu verwerfen; es beruht aber

nicht auf genau bestimmten Characteren der Milch selbst. Alles beschränkt sich beinahe auf das, was Blainville über diesen Gegenstand gesagt hat: „Man zieht unter übrigens gleichen Umständen Ammen von cholerisch-sanguinischem jenen von lymphatischem Temperament vor; die Milch der ersteren scheint im Allgemeinen mehr Consistenz und Nahrhaftigkeit zu besitzen, wie die letzteren: mehr jedoch wissen wir hierüber nicht." *) Man wird zugeben, daß dieß sehr wenig ist, und gerne die Wichtigkeit geeigneter Mittel zur Characterisirung guter und schlechter Milch anerkennen, namentlich, wenn diese Mittel in der Milch selbst liegen und leicht anwendbar sind. Die Schwierigkeit der Frage liegt aber gerade darin, daß sichere und untrügliche Mittel zur Prüfung einer so wechselnden und zersetzbaren Substanz, wie die Milch und namentlich die Frauenmilch, nicht zugleich auch immer leicht anwendbar sein können. Wir begreifen, wie man sich durch die unläugbare große Veränderlichkeit der äussern Charactere, so wie auch der Zusammensetzung der Menschenmilch, und durch die Unzahl von Ursachen, die eine allen physischen und moralischen Einflüssen unterworfene Substanz unaufhörlich modificiren, entmuthigen lassen konnte; indem man daran verzweifelte, so vorübergehende Einflüsse, deren die meisten überdieß noch unerklärt sind, gehörig zu würdigen, schob man vielleicht zu leicht die ganze Frage und ihre Lösung bei Seite „es gibt vielleicht keine andere Milchgattung, sagen Parmentier und Deyeux in ihrer interessanten Abhandlung (Précis d'expériences et d'Observations sur les differentes espèces de Lait, Strassbourg 1799), deren Eigenschaften so sehr wechseln, wie jene der Frauenmilch. Beinahe in jeder Stunde des Tages verändert sich diese Flüssigkeit **), und diese Veränderungen sind zuweilen so bedeutend, daß sie die geübtesten Beobachter in Erstaunen setzen. Wie oft begegnete es uns nicht, Verschiedenheiten in den Resultaten trotz aller möglichen Genauigkeit und trotz der Vorsicht zu erhalten, gleichzeitig mit zwei gleichen Mengen Milch von ein und derselben Frau zu operiren, nur deshalb, weil die Milch von verschiedenen Tageszeiten herrührte."

Berzelius spricht sich in ähnlicher Weise aus; auch er hält die bisherigen Angaben über die Milch sehr widersprechend, und ist deshalb in seinem Werke über diesen Punkt sehr kurz.

---

*) Cours de Physiologie t. III. p. 245. Paris 1833.

**) Diese Veränderungen sind heutzutage leicht erklärlich.

Man darf sich nicht verwundern, daß, wenn eine solche Ansicht von den tüchtigsten Chemikern ausgesprochen wurde, die Frage beinahe allgemein als eine unauflösbare betrachtet wurde. Die Aerzte namentlich bezogen sich immer auf die Arbeit von Parmentier und Deyeux, ohne neue Untersuchungen anzustellen. Wir selbst auch hätten uns diese Aufgabe nicht gestellt, wenn wir nicht überzeugt gewesen wären, daß die größte Schwierigkeit nur in der bisher bei der Prüfung der Milch angewendeten Methode gelegen sei; wir glauben in der That nicht, daß die chemische Analyse der rechte Weg sei, um die gute oder schlechte Beschaffenheit der Milch zu erschließen, und zwar aus zwei Gründen: erstens deshalb, weil die gewöhnliche Analyse nur zum Zwecke hat, das relative Verhältniß, die Mengen der einzelnen Milchbestandtheile zu bestimmen, und ihre chemischen Eigenschaften zu erforschen, und dadurch nur ein Theil der Frage, und zwar der mindest wichtige erledigt wird, jener nämlich, der sich auf die größere oder geringere Menge von ernährenden Bestandtheilen, auf ihren Gehalt bezieht. Allerdings ist es nicht unwichtig, zu wissen, wie viel eine Milch Casein, Butter oder Milchzucker enthält; durch diese Verhältnisse erfährt man aber nicht die eigentliche auf die Ernährung des Kindes bezügliche Qualität der Milch; denn gewiß haben manche schädliche Eigenschaften derselben in organischen Veränderungen ihren Grund, die der chemischen Analyse entgehen.[77])

Der zweite Grund für die Unzulänglichkeit der bisher in Anwendung gezogenen Verfahren ist der, daß sie für den gewöhnlichen Bedarf unbrauchbar sind; denn könnte man auch durch die chemische Analyse die ernährenden Eigenschaften der Milch erfahren, so hätte dieß doch auf die Ammenmilch keinen Bezug, einestheils wegen der Schwierigkeit mit so geringen Mengen Flüssigkeit, als zu erhalten wären „quantitative" Analysen anzustellen, und dann wegen der Unmöglichkeit, diese Methode jeden Tag, jeden Augenblick, so oft es die Umstände erheischen, in Anwendung zu ziehen. Solche Methoden sind daher keinesfalls praktisch, und können deshalb unmöglich allgemein werden.

Allerdings nahm ich, bei meinem Studium der Milch, auch auf einige chemische Reagentien, deren Einwirkung mir charakteristisch erschien, Rücksicht; hauptsächlich aber durch die microscopische Untersuchung der Milch, lange Zeit hindurch und unter den verschiedensten Umständen, ge-

---

77) Aber nicht minder auch der microscopischen!

Der Uebers.

lang es mir, Kennzeichen für ihre wesentlichen Eigenschaften auszumitteln.

Ich glaube in der That, auf diese Weise in Verbindung mit einigen chemischen Reactionen zu entscheidenderen Resultaten gekommen zu sein, die ich vertrauensvoll den Aerzten und dem Publicum übergeben kann. Das Folgende wird erlauben, darüber zu urtheilen.

Bei dieser Arbeit hatte ich insbesondre die Milch in Beziehung zur Ernährung der Kinder, sonach die Frauenmilch vor Augen; doch habe ich auch auf jene einiger Thiere, deren Gebrauch ein allgemeiner ist, wie Kuhmilch, Eselsmich und Ziegenmilch Rücksicht genommen. Namentlich geschah dieß deshalb, um Vergleichungen mit Ammenmilch anzustellen, und die Bestätigung einiger nicht unwichtiger Thatsachen war die Folge.

Erste Art der Veränderung der Milch. Schleimige Beschaffenheit (Etat muqueux), Beharren dieser Flüssigkeit als Colostrum.

So lange ich mich darauf beschränkte, Milch in ihren Normalverhältnissen zu untersuchen, fand ich nichts Bemerkenswerthes, und es entgingen mir gewisse Charactere, gewisse Unterschiede, die später in meinen Augen große Wichtigkeit erhielten. Ich verzweifelte beinahe schon daran, auf diesem Wege zu etwas Entscheidendem zu gelangen, als ich auf die Idee kam, statt normaler Milch und von gesunden Frauen zur Untersuchung zu nehmen, vielmehr solche zu prüfen, die noch nicht vollkommen ausgebildet erschien, sie in den verschiedenen Krankheiten der Ammen zu untersuchen. Waren einmal die wesentlichsten Modificationen erkannt und festgestellt, so mußten sich daraus auch die minder characterisirten, delicateren Veränderungen in der Folge ergeben; und in der That, von dem Augenblicke an, wo ich von diesem Standpunkte ausging, hellte sich das Dunkel, in das die Frage gehüllt war, mehr und mehr auf.

Gegenwärtig, wo uns die Eigenthümlichkeiten des Colostrum und der eigentlichen Milch bekannt sind, wird man den Nutzen einsehen, den man aus der microscopischen Untersuchung ziehen kann, um so klarer, wenn wir sagen, daß gewisse Milcharten ihre ursprünglichen Eigenschaften behalten, die Elemente des Colostrums bis über den gewöhnlichen Termin vorhanden sind, mit einem Worte, daß die Milch Colostrum bleiben kann, nicht allein bis über die gewöhnliche Zeit hinaus, sondern mehrere Monate lang, und so lange die Milchsecretion dauert. Diese Unvollkommenheit der Milch, wenn ich mich so ausdrücken darf, ist nicht im-

mer in gleichem Grade vorhanden; welches aber auch dieses Verhältniß immer ist, die physischen Eigenschaften der Milch gehen dadurch nicht verloren; die Milch besitzt die gewöhnliche weiße Farbe, ihre Consistenz, und ihr äusseres Ansehen überhaupt, was auch schon dadurch erhellt, daß bis 5 oder 6 Tage nach der Entbindung jede Milch noch die Elemente des Colostrum's enthält, und zu dieser Zeit keineswegs ein auf den ersten Blick eckennbares eigenthümliches Aussehen darbietet; vom 5ten Tag angefangen scheint sie in der Mehrzahl der Fälle ihre normale Zusammensetzung zu haben; eine oberflächliche Untersuchung reicht sonach nicht hin, die angegebene Veränderung zu erkennen, und es bedarf der microscopischen Analyse zu ihrer Entdeckung. Durch dieses Mittel fand ich, ich wiederhole es, daß dem äussern Ansehen nach ganz gute Milch viel länger mit den Elementen des Colostrums vermengt war, als es der Natur der Sache nach sein sollte. Eine Menge derartiger Beispiele, wo dieser Zustand in höherem oder niederem Grade vorhanden war, könnte ich anführen; manche Milch bleibt so mehrere Monate lang, ja während der ganzen Dauer der Milchsekretion. Wenn man diese Beobachtungen mit dem Zustande der Säuglinge vergleicht, so findet man sehr häufig letztere sehr schwächlich und verkümmert, gerade so, wie wenn sie unzureichende oder ungesunde Nahrung erhielten. Für den Augenblick will ich mich darauf beschränken, einen der schlagendsten Fälle, die ich zu beobachten Gelegenheit hatte, anzuführen; da der gewöhnliche und regelmässige Verlauf bereits bekannt ist, so hat man dann die beiden Extreme, und wird leichter im Stande sein, die Zwischenglieder und Nuancen zu beurtheilen.

Ein junges Weib wurde am 23. Juli 1836 in der Facultätsklinik von ihrem zweiten Kinde entbunden; diese Frau lag N. 16 und war scheinbar gesund. Am 1. August waren die Brüste sehr groß, und die Milch floß leicht und reichlich aus, auch hatte sie ganz das Ansehen gewöhnlicher, guter Milch; nur schien sie, wenn man sie aufmerksamer untersuchte, etwas viskös zu sein; das Kind war gut gebildet und gesund, nur weigerte es sich, ohne erklärlichen Grund, öfters die Brust zu nehmen.

Unter dem Microscop betrachtet, zeigte diese Milch eine Menge von agglomerirten Massen, und zwar um vieles mehr, als man gewöhnlich 8 Tage nach der Geburt findet. Die Milchkügelchen waren überdieß schlecht gebildet, und ohne deutliche Contouren; es war gleichsam eine Art Staub von sehr kleinen Kügelchen zugegen, der das Bild trübte; auch sah man eine große Anzahl der oben beschriebenen granulirten Körperchen. Wurde diese Milch mit Ammoniak behandelt, so wurde sie klebrig und fadenziehend. Ihre Reaction war alkalisch.

Ich untersuchte nun diese Milch alle zwei bis drei Tage, und zu verschiedenen Stunden, immer aber zeigte sie dieselben Verhältnisse. Anstatt sich zu bessern, gleichsam zu reinigen, wurden die Milchkügelchen immer mehr und mehr durch eine viskose Substanz unter einander verbunden, und dieselben waren überdieß mit vielen granulirten Körperchen vermengt; letztere zeigten sich dutzendweise im Gesichtsfeld; mit Ammoniak behandelt, gelatinirte diese Milch immer, und es bestand immer ein großes Mißverhältniß in der Größe der Kügelchen, indem einige sehr groß, und die der Mehrzahl ausserordentlich klein waren. Die Reaction blieb übrigens alkalisch. Ihre Farbe war mattweiß, ihre Consistenz die gewöhnliche, und es wäre überhaupt unmöglich gewesen, einen Unterschied in dem äussern Ansehen dieser Milch, und der beßten Ammenmilch zu finden. Das Kind nahm die Brust ungerne, und die Mutter versicherte auch, daß, ungeachtet der Reichlichkeit ihrer Milch, dieselbe doch zur Ernährung ihres Kindes nicht genügend zu sein scheine.

Ich war durch die Zusammensetzung dieser Milch, durch diese Mengung von Milch- und Colostrumkörperchen, durch dieses Beharren dieser Milch im Zustande des Colostrums noch nach 20 Tagen nach der Entbindung, so sehr überrascht, daß ich die Beobachtung bis zum Ende fortsetzte.

Den 10. August, achtzehn Tage nach der Geburt bekam das Kind Diarrhoe; die Milch änderte sich nicht, und zwölf Tage später starb das Kind, das merklich abmagerte, plötzlich. Ich will keineswegs hier eine Beziehung zwischen dem Zustand der Milch und dem Tode des Kindes als unläugbar darstellen, oder behaupten, daß letzterer eine nothwendige Folge des ersteren gewesen sei, sondern ich wollte nur ein recht auffallendes Beispiel von einer Milch mit den Characteren des Colostrums geben, und insofern scheint mir diese Beobachtung allerdings Aufmerksamkeit zu verdienen; auch dürfte es nicht gleichgültig sein zu erfahren, daß diese Frau auch ihr erstes Kind, welches sie ebenfalls selbst stillte, nicht aufgebracht hatte. Dasselbe starb in einem Alter von fünf Monaten. *)

---

*) Seit jener Zeit, wo ich zum ersten Mal den Colostrum- ähnlichen Zustand der Milch beschrieb, beobachtete ich denselben ausserordentlich häufig; ich besitze eine große Anzahl von Beobachtungen, aus denen ein verderblicher Einfluß dieser Milch auf die Kinder unzweifelhaft hervorgeht, und mehrere ausgezeichnete Pariser Aerzte waren mit mir Zeuge von den Veränderungen, die in solchen Fällen die Milch einer guten Amme bewirkt. Es ist dieß gegenwärtig eine wissenschaftlich festgestellte, und von allen mit der Wissenschaft fortschreitenden Aerzten anerkannte Thatsache.

Wir wollen nun sehen, ob sich in der Milch der Thiere ähnliche Veränderungen nachweisen lassen.

Ich habe es der Gefälligkeit des Herrn Damoiseau zu danken, daß ich zu allen Zeiten und bei allen interessanteren Zuständen und Verhältnissen die Milch von Eselinnen und Ziegen untersuchen durfte, die er sich in seinem schönen Etablissement in der Straße Pigalle hält.

Die beiden folgenden Beispiele werden hinreichend sein, um die Beschaffenheit der Milch bei Eselinnen und Ziegen zu zeigen, während sie trächtig sind, nachdem sie geworfen haben, und nachdem die Milch ihre vollkommene Ausbildung erreicht hat; wir werden eine grosse Analogie zwischen der allmäligen Ausbildung dieser Milcharten und der Frauenmilch nicht zu verkennen vermögen, nur sind die dem Colostrum eigenthümlichen granulirten Körperchen bei den Thieren in geringerer Anzahl vorhanden.

Milch einer zwölf Monate trächtigen und dem Werfen nahen Eselin.

Diese Milch hat das Aussehen einer weißlichen serösen Flüssigkeit, und enthält nur sehr wenige Milchkügelchen; man könnte sie für Wasser halten, dem ein klein wenig Milch zugesetzt worden wäre. Mit Ammoniak behandelt, wird sie nicht viskös.

Als zwei Tage darauf diese Eselin geworfen hatte, wurde ihre Milch, noch ehe das Füllen gesaugt hatte, gesammelt; sie war serös und gelblich, die Milchkügelchen haben sich vermehrt, sind aber im Ganzen noch ziemlich selten, schlecht gebildet, und zu Massen agglomerirt (Fig. 78.). Am andern Tage, wo das Füllen bereits gesaugt hatte, war die Milch bläulich weiß, von guter Consistenz, und enthielt zahlreiche und besser gebildete Milchkügelchen; die meisten sind jedoch noch agglomerirt und mit einigen Colostrumkörperchen vermengt; Ammoniak erzeugt keine Veränderung (Fig. 79.).

Nach vierzehn Tagen hat die Milch beinahe alle ihre normalen Eigenschaften erlangt: sie ist schön weiß, nicht sehr consistent, und nicht besonders reich an Milchkügelchen; dieselben sind aber vollkommen regelmässig, und nur wenige mehr agglomerirt.

Milch einer vier Monate trächtigen Ziege.

Diese Milch ist serös, gelblich, und zeigt kleine Massen von agglomerirten Kügelchen; diese Kügelchen sind unregelmässig gebildet, und an

Größe ausserordentlich verschieden (Fig. 80.). Ein Monat später, dasselbe Aussehen und dieselbe Farbe, einige Kügelchen beginnen sich loszumachen und frei herumzuschwimmen, ihre Gestalt ist regelmässiger, und das Verhältniß ihrer Größe ein besseres.

Vierzehn Tage später warf diese Ziege, und unmittelbar darauf untersuchte ich ihre Milch; sie zeigte nun zahlreichere agglomerirte Milchkügelchen, die größer als gewöhnlich, aber sonst ziemlich gut gebildet waren. Die Flüssigkeit war noch serös.

Den andern Tag, nachdem das Junge gesaugt hatte, war die Milch mattweiß und von guter Consistenz; die Milchkügelchen werden frei und regelmässig; die folgende Tage nehmen sie an Größe ab, sind proportionirter und haben deutliche Contouren; die Agglomerationen werden immer seltener, und nach ungefähr einem Monat endlich zeigt die Milch dieser Ziege ihre normalen Eigenschaften (Fig. 81.).

Die Milch, sowohl der Thiere als des Menschen, durchläuft sonach dieselben Entwicklungsstufen: allerdings aber ist der Unterschied zwischen der ursprünglichen Milch und der normalen bei ersterer minder groß als bei Frauenmilch, und eine besondere eigenthümliche Flüssigkeit, ein eigentliches Colostrum scheint bei ersterer nicht vorhanden zu sein; aber auch hier beobachten wir anfänglich eine seröse, nur wenig Milchkügelchen enthaltende Flüssigkeit, welche Milchkügelchen schlecht gebildet und durch eine schleimige Substanz verbunden sind, die erst nach zwanzig Tagen bis zu einem Monat vollständig verschwindet; die Milch nimmt bald ihre schöne weiße Farbe und ihre gewöhnliche Consistenz an, die Milchkügelchen werden zahlreich, regelmässig, frei von einander und deutlich begränzt; wenn granulirte Körperchen vorhanden waren, so verschwinden sie ebenfalls nach einigen Tagen.

Ich wollte nun sehen, ob auch durch zufällige Umstände die Milch Veränderungen erleiden, und gleichsam auf ihren ursprünglichen Zustand zurückgeführt werden könne, und stellte zu diesem Behufe an Eselinnen und Ziegen Versuche an, die an Frauen unausführbar waren.

Hr. Damoiseau war so gefällig, eine Ziege eine gewisse Zeit lang nicht melken und säugen zu lassen; nach ungefähr 16 Stunden zeigte die Milch der rechten Zitze bereits agglomerirte und undeutliche Milchkügelchen; am fünften Tage aber herrschte in der Milch der linken Zitze unter den Milchkügelchen eine solche Unordnung, sie waren so gleichsam amalgamirt, daß man sie kaum mehr unterscheiden konnte.

Mit einer Eselin wurde derselbe Versuch gemacht, und die Resultate waren die folgenden:

Rechte Zitze: nach zwölf Stunden Entwöhnung waren die Milchkü-

gelchen noch von angemessener Größe, gut gebildet, und man sah nur sehr wenige kleine; es waren nur wenige Agglomerationen vorhanden.

Linke Zitze: nach vier Tagen Entwöhnung ist der Euter angeschwollen, die Milchkügelchen sind großentheils agglomerirt, ihre Umrisse unregelmässig, und es ist eine so große Anzahl ganz kleiner Milchkügelchen vorhanden, daß die ganze Flüssigkeit gleichsam staubig aussieht (Fig. 82.).

Sonst zeigten diese vier Milcharten nichts Besonderes. [78])

Pathologische Veränderungen der Milch. — Colostrum. — Schleim.

Die vorstehenden Versuche, die an Frauen unmöglich wiederholt werden konnten, ergaben sich, ihren Resultaten nach, von selbst bei Ammen, die ich zu untersuchen Gelegenheit hatte. Nicht selten trifft sich's, daß die Brüste während des Stillens anschwellen; ich machte mir diesen Umstand zu Nutzen, und die folgenden zwei Fälle sind hinreichend, um die hier auftretenden Veränderungen zu erläutern.

---

78) Die Milch erleidet, wie sich aus von L'Heritier angestellten Versuchen ergibt, durch das Säugen bemerkenswerthe Veränderungen ihrer quantitativen chemischen Zusammensetzung. L'Heritier stellte zwei Analysen von Frauenmilch an, von denen Nro. I. 40 Stunden nach Entwöhnung des Kindes, und die andere Nro. II. während des Stillens genommen war:

	I.	II.
Wasser . .	901,1	858,0
Feste Theile . .	98,9	142,0
Casein . .	1,9	13,0
Butter . .	34,0	36,5
Milchzucker . .	58,5	78,0
Salze . . .	4,5	4,5

Es ergibt sich daraus, daß die Milch bei gleichem Salz- und Fettgehalt durch das Säugen reicher an Casein und Milchzucker wird.

Ueber die chemischen Veränderungen, welche die Milch im Verlaufe des Säugens erleidet, hat Simon zahlreiche Untersuchungen angestellt, aus denen sich ergibt, daß die festen Theile der Milch sich im Ganzen gleich bleiben, daß dagegen die Menge des Caseins, im Anfange geringer, mit der Entwicklung des Säuglings sich vermehrt, und umgekehrt die Menge des Milchzuckers abnimmt. Auch die Salze der Milch nehmen zu, die Butter hingegen scheint sich gleich zu bleiben.

Der Uebers.

Das Weib Brulé, 26 Jahr alt, und in N. 5 der Klinik liegend, wurde am 11. Juni 1836 entbunden; das Kind so wie auch die Mutter befinden sich bis zum 8ten Tage vollkommen wohl; um diese Zeit beginnt die rechte Brustdrüse anzuschwellen; sie wird hart und voluminöser; auch die linke Brust wird schmerzhaft, demohngeachtet aber gibt die Mutter diese Brust: bisher hatte die von mir untersuchte Milch eine gute Beschaffenheit gezeigt; die Kügelchen waren von normaler Gestalt und Größe; es waren wenige Agglomerationen vorhanden, und die granulirten Körperchen waren beinahe vollständig verschwunden, auch wurde diese Milch durch Ammoniak nicht verändert; von dem Augenblicke aber an, wo die Anschwellung bemerkbar wurde, erschienen viele Milchkügelchen durch eine viskose Substanz mit einander verbunden, und mit Ammoniak wurde die Milch fadenziehend; drei Tage darauf war der Busen ausserordentlich schmerzhaft geworden; das äussere Ansehen der Milch war nicht verändert, aber die kleinen Massen von agglomerirten Kügelchen waren zahlreicher geworden; die Gesundheit des Kindes schien nicht gestört zu sein.

Am zehnten Tage hatte sich in der rechten Brust ein förmlicher Abscess gebildet; derselbe wurde geöffnet, und entleerte einen Eiter, auf dessen Natur ich weiter unten zurückkommen werde; die Milch der anderen Brust, welche dem Kinde noch immer zur Nahrung diente, veränderte sich auch mehr und mehr, und zeigte die angegebene Veränderung bald im höchsten Grade; unter dem Microscop beobachtete man, in Mitte agglomerirter Milchkügelchen, wirkliche Schleimkörperchen und ziemlich zahlreiche granulirte Körperchen; mit Ammoniak behandelt, gestand diese Milch zu einer Gelée; dieser Zustand dauerte mehrere Tage, während welcher Zeit die andere Brust beständig und stark eiterte; als die Frau das Spital verließ, hatte die Milch noch nicht ihre normale Beschaffenheit wiedererlangt, und ich konnte mich auch von dem Gesundheitszustand des Kindes nicht weiter überzeugen, welches übrigens Kuhmilch bekam.

Wir ersehen daraus, daß eine zufällig entstandene Geschwulst der Brustdrüse bei einer Amme dieselben Erscheinungen, wenn auch minder ausgesprochen, hervorrief, wie die Entwöhnung bei Eselinnen.

Als zweites solches Beispiel kann folgendes gelten:

Eine Amme der Klinik, seit zwei Monaten entbunden, deren Milch bis dahin nichts Besonderes gezeigt hatte, bekam plötzlich Schmerzen in der rechten Brust, zu denen sich Anschwellung derselben gesellte, und bald war eine deutlich umschriebene, hart anzufühlende Geschwulst gebildet; von diesem Augenblick an zeigte die Milch, die früher nur ganz normale, frei umherschwimmende Milchkügelchen enthalten hatte, eine Menge Agglomerationen mit vielen Schleim- und Colostrumkörperchen, und mit

Ammoniak behandelt ward sie zähe und fadenziehend. Die Milch der andern Brust behielt ihre gewöhnlichen Charactere. Die Reaction blieb, sowohl in diesem Falle, als auch im vorhergehenden, beständig alkalisch.

Nach 14 Tagen war die Geschwulst der Brust verschwunden, und die Milch hatte wieder ihre gewöhnlichen Eigenschaften angenommen.

Eine wichtige Thatsache ist sonach erwiesen, die nämlich, daß Agglomeration der Milchkügelchen und Gegenwart von granulirten Körperchen Zeichen einer noch unausgebildeten oder kranken Milch sind. Diese Modification kann aber in Folge eines Leidens der Drüse, oder unter dem Einflusse einer veränderten Milchsecretion in Folge des allgemeinen Körperzustandes auftreten, wie im nachstehenden Falle: eine junge 19jährige Frau wurde 8 Tage nach der Entbindung von Kolik mit Fieber ergriffen, so daß man den Anzug eines Kindbettfiebers befürchtete: so lange dieser Zustand dauerte, war die Milch voll von Colostrumkörperchen und nahm mit Ammoniak eine viskose Beschaffenheit an; zweimalige Anlegung von Blutegeln auf den Unterleib milderte die Schmerzen, und die Wiedergenesung erfolgte; von diesem Augenblick erhielt die Milch ihre gewöhnlichen Charactere wieder; zwar waren auch später noch einige wenige Agglomerationen, aber keine granulirten Körperchen mehr vorhanden.

Die Veränderungen, deren die Milch fähig ist, beschränken sich aber nicht auf die Beimengung von zähem Schleim oder von den oben beschriebenen granulirten Körperchen; die Milch kann unter gewissen Umständen wirklich eitrig werden, wie auch mehrere Beispiele lehren, wo die Gegenwart des Eiters bei der größten Aufmerksamkeit einer bloß äusseren Prüfung entgehen mußte.

Eiter in der Milch.

Wenn ich den Eiter aus Brustabscessen mehrerer Weiber untersuchte, so fand ich ihn immer mit einer größeren oder geringeren Menge Milch vermischt, die an der sphärischen Gestalt ihrer Kügelchen, an ihren schwarzen deutlichen Contouren und ihrer platten durchsichtigen Oberfläche von den Eiterkörperchen leicht zu unterscheiden waren; überdieß lösen alkalische Solutionen nach wenigen Augenblicken alle Eiterkörperchen auf, lassen aber die Milchkügelchen unverändert, während letztere hingegen vollständig von Aether aufgenommen werden, der auf die Eiterkörperchen ohne Einwirkung bleibt. Man kann sonach diese beiden Arten von Körperchen nicht leicht verwechseln, auch dann nicht, wenn sie sehr innig mit einander gemengt sind.

Man begreift wohl, daß die Elemente der Milch sich mit dem Absceßeiter der Brustdrüse vermengen können, der mit der Milch durch Fistelöffnungen oder durch angebrachte Incisionen austritt; mehr Interesse bot es aber zu erfahren, ob sich der Eiter in den milchführenden Gefässen selbst mit der Milch vermischen und mit dieser aus der Brustwarze sickern könne, ohne daß man darauf vorbereitet ist; von Wichtigkeit war dies schon darum, um das Kind vor einer so ungesunden Nahrung, vor dem Genusse einer so bedeutend veränderten Flüssigkeit zu bewahren, um so mehr, als es beinahe allgemein gebräuchlich ist, das Kind gerade dann recht häufig an die Brust zu legen, wenn diese anzuschwellen beginnt. Die folgenden Thatsachen werden ohne Zweifel geeignet sein, von dieser Sitte abzubringen, und man wird es vorziehen, die Mutter auf irgend eine künstliche Weise, als sie auf Kosten ihres Kindes von ihrer verdorbenen Milch zu befreien.

Eine erst vor kurzem entbundene Kranke, im Service des Hrn. J. Cloquet hatte einen offnen Brustdrüsenabsceß, aus dem sich eine große Menge Eiter mit Milch vermengt ergoß; ausserdem war aber auch die Milch, die man auf dem gewöhnlichen Wege austreten machte, mit Eiter vermischt, der an den oben angegebenen Characteren leicht zu erkennen war. Seine Körperchen unterschieden sich deutlich von den Milchkügelchen, und überdieß wurden sie von Aether nicht im geringsten angegriffen, lösten sich aber in Alkali auf, verhielten sich sonach gerade umgekehrt wie die Milchkügelchen. Ich weiß wohl, daß man in einem solchen Falle nicht auf die Idee kommen würde, das Kind an der Brust saugen zu lassen, an der sich der Absceß befindet, und insofern hat es, wenigstens für das Kind, wenig Interesse zu erfahren, ob die Milch Eiter enthält oder nicht. Nachstehendes Beispiel aber wird zeigen, daß Eiter mit der Milch entleert werden kann, lange bevor man noch die Gegenwart eines Brustdrüsenabsceßes ahnt.

Die Frau Bachelier, 30 Jahre alt, in No. 7 der Gebäranstalt liegend, wurde von ihrem vierten Kinde entbunden; die drei ersten starben in früher Jugend, und das letzte ist gegenwärtig zwanzig Tage alt; an der rechten Brust hat die Mutter einen großen Absceß, der sich seit ungefähr zehn Tagen entwickelt hat; sie stillt mit dieser Brust nicht, die andere aber scheint gesund zu sein, und das Kind nimmt dieselbe; es ist ziemlich schwächlich, und hat seit einigen Tagen Diarrhoe; untersucht man die Milch dieser Frau microscopisch, und behandelt sie mit Aether und Alkalien, so findet man sie immer mit einer nicht unbeträchtlichen Menge von Eiterkörperchen vermengt; ich theilte diesen Befund Hrn. Dubois und jenen Hrn. mit, die die Klinik dieses gelehrten Professors besuchen;

man wußte sich die Sache nicht zu erklären, und warf die Frage auf, ob vielleicht der Eiter des Abscesses der andern Brust in die Circulation gelange, und in der andern mit der Milch wieder abgeschieden werde; allein der Zustand der Frau erlaubte keineswegs an eine Eiterresorption zu denken. Aus diesem Grunde zweifelten auch die meisten an der Richtigkeit meiner Beobachtung, oder meinten, der Eiter käme vielleicht von einer leichten Excoriation unter der Brustwarze; nachdem aber dieser Theil vollkommen gereinigt, nachdem das Kind angelegt worden war, um auch die Warze von allem Anhängenden zu befreien, sammelte ich neuerdings wieder eine gewisse Menge Milch, die eine nicht unbeträchtliche Menge Eiters enthielt. Meine Ueberzeugung stand von diesem Augenblicke an fest, und ich fuhr fort, die Kranke stillschweigend zu beobachten; drei Tage später entdeckte Dubois, indem er den Busen dieses Weibes aufmerksam untersuchte, unter der für gesund gehaltenen Brust, in einer durch die Brustdrüse selbst verdeckten Furche, eine kleine Geschwulst mit bereits deutlicher Fluctuation; ein darauf gemachter Einschnitt gab in der That zur Entleernng reichlichen Eiters Veranlassung, und das Räthsel war gelöst. *)

Eitrige Milch bei den Thieren. Maulseuche.

Es war interessant zu erfahren, ob sich auch bei den Thieren etwas Aehnliches fände. Durch die Gefälligkeit nun des Hrn. Damoiseau erhielt ich ausgezeichnete Exemplare von eitriger Milch, oder wenigstens von solcher, die durch eine vollkommen eiterähnliche Materie verunreinigt war. Der erste Fall betraf die Milch einer Kuh, welche bereits seit einem Monat einen kranken angeschwollenen Euter hatte; die aus den hin-

*) Seither hat mir Dubois mehrere von ihm selbst beobachtete Fälle mitgetheilt, die für meine Ansicht in so schlagender Weise sprechen, daß ich nicht umhin kann, sie hier zu erwähnen. Diese Fälle dienen vollkommen dazu, dem so allgemein verbreiteten Mißbrauche, die Kinder an entzündeten oder geschwollenen Brüsten säugen zu lassen, Schranken zu setzen.

Ohne auf die Natur der Veränderung der Milch in solchen Fällen einzugehen, hat Dubois die schädliche Einwirkung einer solchen Nahrung auf die Gesundheit der Kinder bestätiget. So sah er, in vielen Fällen, erysipelatöse Affectionen und eigenthümliche gangränöse Abscesse des Scrotum's auftreten, die baldigen tödtlichen Ausgang nahmen. Aus diesem Grunde untersagte er von jener Zeit allen Frauen, deren Brüste in solcher Weise leidend waren, ein für allemal das Stillen.

tern Zitzen kommende Milch war auf den ersten Blick schon eine sehr veränderte, kranke nicht zu verkennen; diese Flüssigkeit glich vollkommen dem Eiter, wie er aus manchen Kysten nach langem Aufenthalte in diesen ausfließt; in der Ruhe schied er sich in zwei Schichten, eine untere, die aus gelblichen krümlichen Theilchen bestand, und eine obere, seröse, etwas trübliche, visköse, die keine Spur von Rahm enthielt. Unter dem Microscop untersucht, schien diese Flüssigkeit fast nur aus Eiterkörperchen zu bestehen, die denen eines Abscesses vollkommen gleich, unlöslich in Aether, löslich aber in Natronlauge waren, wodurch die ganze Flüssigkeit überdieß fadenziehend und zähe wurde; die wenigen Milchkügelchen, die vorhanden waren, erschienen normal gebildet. Diese Milch reagirte alkalisch. Ich war nun begierig, die Milch aus den vordern Zitzen desselben Euters zu untersuchen, die man für vollkommen gut hielt und auch verkaufte. Auf den ersten Anblick zeigte diese Milch ausser einigen krümlichen Theilchen nichts Besonders; sie besaß eine gute Farbe und eine gute Consistenz. Unter dem Microscop aber untersucht, zeigten sich zahlreiche Agglomerationen von Milchkügelchen mit Eiterkörperchen; nach Behandlung mit Aether blieben diese in ziemlicher Anzahl zurück. Diese Milch war sonach verändert, und wurde demohngeachtet verkauft, worüber man übrigens nicht verwundert sein darf, da dieselbe ihre äusseren Charactere beibehalten hatte. Wird man es aber glauben, daß auch die Milch der hinteren Zitzen, jene ganz eitrige, deren Veränderung schon auf den ersten Blick zu erkennen war, und die ohne microscopische Untersuchung alle Welt für Eiter hätte halten können, mit guter Milch vermengt und öffentlich feil geboten wurde? *) Es scheint, daß bei den Viehzüchtern alles für gute Milch gilt, was aus dem Euter der Kühe kommt, der Gesundheitszustand des Thieres mag im Uebrigen sein, welcher er wolle. Ich glaube nicht nöthig zu haben, zu sagen, daß sich das Gesagte nicht auf das Etablissement des Herrn Damoiseau bezieht.

Eine andere Kuh, die an der zu Paris so gewöhnlichen Krankheit, der Lungenseuche litt, lieferte eine Milch, die äusserlich von guter nicht verschieden war, und höchstens einige kleine Flocken zeigte. Mit dem Microscop entdeckte man darin ziemlich viele Eiterkörperchen, und fast nur agglomerirte Milchkügelchen; die Menge der Eiterkörperchen wurde erst nach Behandlung mit Aether recht ersichtlich. Die Milch reagirte neutral.

*) Dieß geschah, als unter den Kühen zu Paris, 1839, die Maulseuche epidemisch grassirte.

Milch mit Blut vermischt.

Es ist dieß eine Art von Veränderung der Milch, die ich bei Frauen noch nicht beobachtet habe, *) die aber Thiere mehreremal zeigten. Damoiseau machte mich auf zwei Eselinnen aufmerksam, die eine veränderte Milch absondern sollten, wenn sie zu ermüdet wären, oder das Melken zu lange fortgesetzt würde: diese Milch hatte einen Stich ins Röthliche; ich untersuchte sie unter dem Microscop und fand in Mitte der Milchkügelchen Blutkörperchen, die an ihrer Gestalt und selbst an ihrer gelblichen Farbe, die sie vollkommen beibehalten hatten, erkennbar waren; etwas Ammoniak machte diese Körperchen vollständig verschwinden, während die Milchkügelchen unverändert blieben. Nach mehrstündiger Ruhe setzte diese Milch reines und schön rothes Blut ab; auch die zuerst gemolkenen Portionen, die man für vollkommen rein hielt, zeigten ebenfalls einige Blutkörperchen.

Unter den Krankheiten, die in Bezug auf ihren Einfluß auf die Beschaffenheit der Milch bei Ammen alle Aufmerksamkeit verdient, nimmt, wegen ihrer contagiösen Natur und der Leichtigkeit, mit der sie sich fortpflanzt, namentlich von den Ammen auf die Kinder, Syphilis einen sehr hervorragenden Rang ein.

Milch syphilitischer Weiber.

Ich versuchte wiederholt, in der Milch syphilitischer Weiber, solcher, die an Schankern, Schleimhautpusteln, Kupferausschlag ꝛc. litten,

---

*) Den 9. März 1841 schickte mir Dubois gegen Mittag eine Probe von Milch, und gegen Abend eine zweite.

Ich ließ antworten, daß beide Milcharten reich an Milchkügelchen wären, daß sich einige Colostrum- und einige Schleimkörperchen beigemischt fänden, daß endlich auch einige Blutkörperchen darin zu sehen seien.

Im Uebrigen auch glichen sich beide Milcharten.

Die Milch stammte in der That von einem und demselben seit zwölf Tagen entbundenen Weibe, dessen Kind kränkelte, ohne daß Dübois die Ursache auf etwas Anders als auf schlechte Beschaffenheit der Milch zu schieben vermochte, und wirklich enthielt die Milch Colostrumkörperchen. Die Blutkügelchen kamen aus einer kleinen Wunde der Brustwarze (dieselbe war nämlich etwas aufgesprungen).

Das Kind wechselte die Amme; in wenig Tagen waren die früher grünen, flüssigen und häufigen Stühle wieder gewöhnlich und normal geworden.

Eigenthümlichkeiten aufzufinden, die als Kennzeichen für die Sicherheit so vieler Familien von unschätzbarem Werthe wären; ich muß jedoch gestehen, daß alle meine Bemühungen fruchtlos waren, und ich durchaus keinen Unterschied zwischen der Milch vollkommen gesunder und syphilitischer Ammen, vorausgesetzt, daß sie sich im Uebrigen wohl befanden, entdecken konnte.

Wenn man die Sache reiflich überlegt, wird man sie natürlich finden; in der That wäre nicht einzusehen, warum die Milch syphilitischer Weiber minder rein sein sollte, wie die anderer, und welcher Zusammenhang zwischen einem Schanker und selbst secundären Erscheinungen, wie Schleimpusteln, Halsgeschwüren ꝛc. und der Milchsecretion stattfinden könnte. Die mannigfaltigsten syphilitischen Krankheitssymptome können bestehen, ohne daß die Brustdrüsensecretion, die Secretion der Leber oder des Hodens verändert wird; und wahrscheinlich wäre eine sehr tiefgreifende und allgemeine Infection nöthig, um auch auf diese Organe eine Rückwirkung zu äussern. Auch ist es keineswegs bewiesen, daß durch die Milch die Syphilis von der Amme dem Kinde mitgetheilt wird, es ist vielmehr sehr wahrscheinlich, daß diese Flüssigkeit mit dem Contagion nichts zu schaffen habe; die Uebertragung dieser Krankheit geschieht ohne Zweifel auf mehr unmittelbare Weise, durch die unmittelbare gegenseitige Berührung der Amme und des Kindes.

Bei verdächtigen Weibern ist sonach mehr der Zustand der äussern Organe, als die Zusammensetzung der Milch zu prüfen; immer muß erstere Untersuchung die Untersuchung der Milch begleiten, und erst, nachdem beide ein negatives Resultat ergeben haben, hat man eine genügende Garantie.

Wenn übrigens das syphilitische Prinzip in die Milch überzugehen vermag, so geschieht dieß gewiß nur als Virus, das heißt, in einer für uns bis nun nicht nachweisbaren Form, denn Niemand wird ein Virus darstellen und analysiren wollen. Mein Zweck namentlich ist es nur, die Charactere guter und schlechter Milch festzustellen in Beziehung auf ihre Qualität als Nahrung, nicht aber specifischen Stoffen darin nachzuforschen, die wegen ihrer Natur unsern Untersuchungsmethoden entgehen müssen. Ich beschränke mich daher für den Augenblick darauf, die Milch in ihrem vollkommenen, gesunden Zustande zu beschreiben, anzugeben, wie sie sich gegen verschiedene Agentien verhält, welche Veränderungen sie erleiden kann, theils in ihrer eigentlichen Zusammensetzung, und theils durch Vermengung mit fremdartigen und pathologischen Substanzen: kurz ich suchte Vergleichungen anzustellen zwischen gesunder und pathologischer Milch, und in dieser Beziehung glaube ich zu Resultaten gekommen zu

sein, da die an gesunden und kranken Weibern, so wie an Thieren gesammelten Beobachtungen beweisen, daß gute Milch in ihrer Zusammensetzung nicht wechselt, immer dieselben Eigenschaften zeigt, während Milch von kranken Organen und zu einer Zeit geliefert, wo sie noch nicht vollkommen ausgebildet ist, eigenthümliche Charactere und Beimengungen von fremden Theilchen zu erkennen gibt. [79])

Milch menstruirter Ammen.

Ich hatte Gelegenheit die Milch mehrerer Ammen während der Menstruation, wenn diese früh wiederkehrte, zu untersuchen. Bei einigen konnte ich in solcher Milch nichts Besonders beobachten, bei einer andern, deren Kind zu jeder Menstruationszeit Koliken hatte, fand ich die Milch mit granulirten Körperchen vermengt. [80])

Ich habe Milch bei Frauen gefunden, die schon seit langer Zeit geboren und nicht gestillt hatten; in einer meiner Noten finde ich Folgendes: Ein Weib auf der Abtheilung Rayer's in der Charité, seit 15 Monaten entbunden, und ihr Kind nicht stillend, entleert durch ihre Brust eine weiße milchähnliche Flüssigkeit, die unter dem Microscop Milchkügelchen und Colostrumkörperchen zeigt.

Bei einem Weibe zu Saint-Lazare, welches nie Kinder gehabt hatte, beobachtete ich eine milchige Flüssigkeit mit allen microscopischen Characteren der Milch, die ausserdem noch das Merkwürdige zeigte, daß aus einer der Brustwarzenöffnungen eine grünliche Flüssigkeit mit gewöhnlichen Milchkügelchen aussickerte.

Diese Thatsachen bestätigen, daß manche Brustgeschwülste Bestand-

---

79) Auch die chemische Untersuchung der Milch syphilitischer Weiber von Simon und Meggenhofer gab kein entscheidendes Resultat.

Der Uebers.

80) Auch Scherer konnte die Milch stillender Frauen nicht verändert finden; L'Heritier hingegen erwähnt zwei Fälle, wo die vorher ganz gesunden Kinder in Folge des Genusses solcher Milch von Anasarca befallen wurden, und glaubt dieses von der größeren Serosität der Milch ableiten zu dürfen. Auch soll solche Milch die Kinder häufig blaß und niedergeschlagen machen, so wie heftige Kolikschmerzen verursachen. d'Outrepont führt einen Fall an, wo die Milch während der Menstruation ebenfalls Colostrumbeschaffenheit hatte.

Der Uebers.

theile der Milch enthalten; ich sah eine solche von Velpeau exstirpirte Geschwulst, in der ich die Gegenwart von globulärem Fett und einer coagulirten Substanz darthat, die sich gegen Reagentien wie Casein verhielt.

Es wurde häufig die Frage aufgeworfen, ob sich in den Lochien nicht Elemente der Milch fänden, und ob nicht manche Weiber auf diesem Wege ihre Milch verlieren, wie sie in der That auch angeben; einige, allerdings noch unvollständige, Beobachtungen lassen mich glauben, daß etwas Aehnliches allerdings stattfinden könne.

Ich untersuchte auch die Flüssigkeit, die sich zuweilen in der Brustdrüse kleiner Kinder kurze Zeit nach der Geburt ansammelt, und die zu Geschwülsten Veranlassung gibt, die von selbst wieder vergehen. Es folgt das Resultat zweier Untersuchungen, von denen die eine bei einem kleinen Mädchen, die andere bei einem Knaben angestellt wurde.

Den 8. Mai 1838: kleines drei Wochen altes Mädchen; Flüssigkeit durch Druck aus den Brüsten entleert; weiß, süß schmeckend, und überhaupt wie Milch aussehend. Microscopisch untersucht, besteht diese Flüssigkeit aus Kügelchen, die Milchkügelchen vollkommen ähnlich, in Aether löslich sind ꝛc.; hie und da zeigen sich einzelne Colostrumkörperchen.

Knabe von sechs Wochen; weiße, süßschmeckende, reichliche Flüssigkeit, die eine ungeheure Menge von Milchkügelchen enthält und durch Essigsäure coagulirt.

Fünfzehnte Vorlesung.

Fortsetzung der Milch.

Armuth und Reichthum der Milch.

Die Zahl der Milchkügelchen repräsentirt, wie wir gesehen haben, so ziemlich den Reichthum und die Nahrhaftigkeit der Milch, das heißt, je mehr Milchkügelchen eine Milch enthält, desto gehaltvoller und substantieller ist sie, da auch Casein und Zucker zur Menge des Fetts oder der Butter in geradem Verhältnisse stehen. Man begreift sonach, daß man durch die microscopische Untersuchung der Milch die Natur und den Ge-

halt der Milch beiläufig zu schätzen vermag, und die Verschiedenheit in verschiedenen Milchsorten ist so groß, daß man bei einiger Uebung dieselben classificiren, und nach ihrem Gehalt ordnen kann, daß man im Stande ist, jene auszuwählen, welche in dieser Beziehung am meisten entsprechen. Ja, die Unterschiede sind zuweilen so bedeutend, daß sie den ungeübtesten Augen nicht entgehen, indem diese Milch eine große Zahl gut gebildeter, regelmässiger Milchkügelchen von angemessener Größe zeigt, während sie bei jener sehr klein, selten sind, und das Aussehen eines feinen in der Flüssigkeit vertheilten Staubes besitzen (Fig. 73.).

Einfluß einer gehaltarmen Milch.

Eine an Kügelchen oder Butter arme Milch ist eine wässrige Milch, die nicht genug nährende Bestandtheile enthält, zur guten Ernährung des Kindes nicht hinreicht, ihm keine Kräfte geben kann, und seine Entwicklung nicht hinreichend befördert.

Die Armuth der Milch ist nicht selten mit geringer Menge derselben gepaart; diese beiden Verhältnisse sind jedoch nicht nothwendig aneinander gebunden: man kann sehr reichliche aber arme Milch beobachten, während anderseits ihre Secretion sehr gering, aber ihre Qualität eine sehr nahrhafte sein kann. Letzterer Umstand ist minder nachtheilig, wie der erstere; mit einer sparsamen, aber sonst guten und nahrhaften Milch ist die Ernährung nur eine unvollständige, während reichliche aber leere Milch Verdauungsstörungen herbeiführt und die Organe ermüdet, da Magen und Gedärme mit einer großen Menge Flüssigkeit belastet werden, die zur Erzeugung von Kraft und zur Ernährung wenig tauglich ist. Häufig habe ich die Coincidenz von Diarrhoe und selbst von Sohr mit armer Ammenmilch nachgewiesen.

Einfluß einer zu gehaltvollen Milch.

Wenn die Milch an festen und ernährenden Bestandtheilen für die Ernährung des Kindes zu arm sein kann, so gibt es auch einen entgegengesetzten Zustand derselben, nämlich zu übermässigen Gehalt, der unter gewissen Umständen ebenfalls schädlich werden kann: die Milch einer Amme kann im Verhältniß zur Stärke und Entwicklung des Kindes oder vielmehr zu jener seiner Verdauungsorgane zu reich an ernährenden Bestandtheilen sein. Ich beobachtete in dieser Beziehung Folgendes: ein junges vor kurzem entbundenes Weib hatte ohne Zufälle ein gut gebildetes, gesundes Kind zur Welt gebracht; nach einigen Tagen wurde das Kind leidend, und seine Verdauung erschien gestört; da diese Zufälle länger

dauerten, als die in diesem Alter gewöhnlichen Koliken, so glaubte man, daß die Mutter zum Stillen nicht geeignet wäre, und schrieb die Verdauungsstörungen des Kindes ihrer Milch zu; es war schon davon die Rede eine Amme zu suchen, obwohl die Mutter ganz gesund war und ein früheres Kind bereits mit gutem Erfolg gestillt hatte; als ich die Milch dieses Weibes aber untersuchte, fand ich, daß sie alle Eigenschaften einer vortrefflichen Milch besaß, nur fiel mir die ungeheure Menge von Milchkügelchen auf; dieselben waren so dicht beisammen, daß man zwischen denselben kaum Zwischenraum bemerkte, doch waren sie nicht verworren und agglomerirt; es war dieß die reichste Milch, die mir je vorgekommen ist; nach dieser Untersuchung bewog ich die Mutter, mit der Stillung ihres Kindes fortzufahren, jedoch dieselbe seltener, in längeren Zwischenräumen vorzunehmen, um dem Magen zur Verdauung Zeit zu lassen, und auch die Consistenz der Milch durch ihren längeren Aufenthalt in der Brustdrüse zu vermindern; diese einfache Vorsicht erfüllte vollkommen ihren Zweck; die Ernährung ging gut von Statten, das Kind gedieh und ist gegenwärtig vollkommen gesund. *)

Nachdem ich die Milch mehrerer Frauen zu verschiedenen Zeiten des Stillens untersucht hatte, bemerkte ich bald, daß die Milchkügelchen bei gehaltvoller Milch gewöhnlich größer seien als bei leerer; auch ist nicht zu verkennen, daß, wenn man nur auf die Mehrzahl der Milchkügelchen Rücksicht nimmt, und einzelne größere ausser Acht läßt, die gewöhnlich in noch sehr junger Milch vorkommen, die Milchkügelchen von der Entbindung an bis zu einer gewissen Zeit des Stillens immer größer werden; so beobachtet man mehr Kügelchen von mittlerer Größe, von $^1/_{100}$ Millim. Durchm. z. B., in einer dreimonatlichen Milch, als in derselben 14 Tage nach der Geburt; und umgekehrt ist die Zahl der sehr kleinen Milchkügelchen mit drei Wochen beträchtlicher, als mehrere Monate nach der Entbindung. Ich habe mehrfache Versuche angestellt zu entscheiden, ob sich dieses Wachsthum genauer bestimmen lasse, in der Hoffnung, auf diesem Wege zu einer Werthschätzung des Alters der Milch zu gelangen; ich versuchte, mittels eines Micrometers die Zahl von Milchkügelchen von bestimmtem Durchmesser unter einer beliebigen Menge derselben zu bestimmen, oder ich maß die größten unter ihnen, indem ich glaubte, daß man solche nur

*) Dieser Umstand ist nicht selten, und ich treffe ihn häufig bei Ammen vom Lande, die robust und kräftig sind, und schwächliche nicht sehr starke Kinder zu stillen haben; übernährte, und deßhalb leidende Kinder zu sehen, ist in der That nichts seltenes.

in einer Milch von bestimmtem Alter finden würde; alle diese Bemühungen waren aber fruchtlos, aus dem einfachen Grunde, weil in jeder Milch Milchkügelchen von allen Dimensionen zu finden sind, von $^1/_{500}$ Millim. bis ungefähr zu $^1/_{100}$ und darüber, und nur durch die relativen Mengen der großen und kleinen unterscheidet sich die Milch nach ihrem Alter; man müßte deßhalb eine große Menge von Milchkügelchen zählen und sie messen, dieß ist aber leicht begreiflicher Weise unmöglich; ausserdem ist die Größe der Milchkügelchen nicht immer dieselbe; sie wechselt bei einer und derselben Frau zu verschiedenen Zeiten, und ich verzichtete deßhalb auf alle weitern Versuche zur Bestimmung des Alters der Milch auf dem Wege der microscopischen Untersuchung, und könnte höchstens eine Milch von 8 bis 14 Tagen von einer mehrmonatlichen unterscheiden; auch da wären übrigens Täuschungen möglich.

Einfluß des längeren Verweilens der Milch in den Brüsten.

Ein ausgezeichneter Chemiker: Péligot hat durch eine Reihe von genauen Versuchen und Beobachtungen eine bezüglich der Milchsecretion merkwürdige Thatsache nachgewiesen, die zahlreiche praktische Anwendungen erleidet. Aus seinen Analysen geht hervor, daß, je länger die Milch in den Brüsten verweilt, sie desto heller und wässriger wird; das Gegentheil ist bei allen andern thierischen Flüssigkeiten der Fall, die in dem Maase consistenter und dicker werden, als sie längere Zeit im Organismus zurückgehalten werden; so nehmen Urin und Galle an Consistenz zu, werden concentrirter, je länger sie in den Behältern angesammelt sind, und dasselbe gilt für alle andern Flüssigkeiten, selbst jene, die zufällig in Gewebe und Höhlen ergossen werden; der flüssigere Theil wird resorbirt, und die festen Theile bleiben zurück.

Péligot hat gezeigt, daß, wenn man alle Milch, welche eine Kuh oder Eselin auf einmal gibt, in drei Theile theilt, das heißt, in dem Maase, als sie gemolken wird, successive in drei verschiedenen Gefässen auffängt, die erste Milch die wässrigste und gehaltloseste ist; die zweite Portion ist bereits gehaltvoller, und die dritte ist die substantiellste von allen. Dieses Resultat ist wahrscheinlicher Weise nur die Folge des vorerwähnten Umstandes; denn es ist vorauszusehen, daß die zuerst gemolkene Milch auch die älteste secernirte sein wird, jene, die im Organ am längsten verweilt hat, während die letzte Portion auch die zuletzt gebildete ist.

Diese Thatsache war nie ganz unbekannt, und die Ammen bemerk-

ten von jeher, ohne sich über die Ursache der Erscheinung Rechenschaft geben zu können, daß die zuerst aus ihren Brüsten ausfließende Milch, wenn sie längere Zeit hindurch, eine ganze Nacht z. B., nicht gestillt haben, klar und wässrig ist, während die folgenden Portionen ihre gewöhnlichen Eigenschaften und normale Consistenz wieder erhalten; mehrere Ammen pflegen sogar diese erste Portion zu entfernen, und dem Kinde nur das Folgende zu geben. Die Thatsache bleibt sonach festgestellt und für die Wissenschaft gewonnen: die Milch wird durch längeren Aufenthalt in ihrem Secretionsorgane wässriger. Aus dieser Eigenschaft kann man aber in der Praxis in gewissen Fällen, und namentlich in jenen Nutzen ziehen, wo es sich um die Regulirung der Ernährung des Kindes handelt.

In der That ist es hinreichend, die Stunden des Stillens weiter auseinanderzurücken, oder mit anderen Worten die Mahlzeiten des Kindes seltener zu machen, um eine leichtere und weniger nährende Milch zu erhalten. Dieß war auch das Mittel, welches ich bei der Mutter, von der ich sprach, anwendete, und in vielen andern Fällen auch bewährte sich dasselbe. *)

---

*) Man hat auch von anderen Veränderungen der Milch und namentlich von rothen Theilchen gesprochen, die vom Farbstoff des Blutes herrührten; es wird hinreichen, die beiden folgenden Briefe zu lesen, um zu wissen, was man von der Natur dieser Theilchen zu halten hat. Diese Briefe, die ihrem Verfasser alle Ehre machen, werden beweisen, wie große Vorsicht bei microscopischen Beobachtungen nöthig ist.

Briefe von H. Turpin, Mitglied des Instituts.

Verehrter Freund!

Es ist mir etwas für mich sehr Ueberraschendes erzählt worden, und wenn es wahr wäre, so müßte man auf die Möglichkeit, sich fernerhin mit Beobachtern, die denselben Gegenstand und mit denselben Mitteln studiren, zu verständigen, geradezu Verzicht leisten.

Sie hätten der **Société philomatique** gesagt, daß die globulären blutrothen Agglomerationen, die ich in meiner Abhandlung angegeben habe, und die ich für agglomerirte Kerne der Blutkörperchen nach Zerstörung der letzteren halte, nicht existirten, und ich das Opfer einer Täuschung, die sie aufdeckten, geworden wäre. Diese Fehlerquelle wären nämlich die rothen Flecken, die sich zuweilen in den Objectgläsern befänden.

Vor Allem muß ich erklären, daß mir solche Flecken gänzlich unbekannt sind, und wenn sie vorhanden wären, und ich könnte sie mit irgend einem wirklichen Gegenstande verwechseln, so würde ich ein für allemal alle microscopischen Untersuchungen aufgeben.

Einfluß der Nahrung und der verschiedenen Nahrungsmittel auf die Milch.

Es ist kein Mittel bekannt, um die Milchsecretion bei Frauen zu steigern, oder ihre Milch gehaltvoller zu machen; die Art der Nahrung

---

Es ist schon lange her, seit ich die in Frage stehenden Blutagglomerationen das erstemal beobachtet und gezeichnet habe. Diese Coagula sind von verschiedener Größe, nicht selten sieht man welche, die einen halben Millimeter messen, und ich muß bemerken, daß sie mit den andern Gegenständen durcheinander schwimmen, obgleich ich mich beinahe schäme, eine solche sonderbare Behauptung bekämpfen zu müssen.

Nicht nach 15 Jahren microscopischer Studien täuscht man sich über solche Dinge; etwas anderes ist es mit den Folgerungen und Analogien, die man aus dem Beobachteten zieht. Hier ist es allerdings nicht so leicht, sich zu verständigen.

Es erinnert mich das Geschehene daran, daß ein ebenfalls geübter Beobachter derselben **Société philomatique** sagte, daß ich die Stomata der Epidermis für neue Organe gehalten habe, die ich unter dem Namen Biforines beschrieb. Kann man auf solche Dinge besser antworten, als durch unbedingtes Stillschweigen, wenn zwischen einem Stoma und einer Biforine nicht mehr Aehnlichkeit besteht, wie zwischen einem Auge und einem Ohr? Es ist dieß jedoch traurig, weil es veröffentlicht, und die Wissenschaft dadurch in eine endlose Verwirrung gebracht wird.

Erhalten Sie die Versicherung meiner vollkommensten Achtung.

5. März 1838. Turpin.

8. März 1838.

Verehrter Freund!

Sie haben vollkommen recht gehabt, was Sie der philomatischen Gesellschaft sagten, das, was ich in meiner letzten Abhandlung für Blutagglomerationen gehalten habe, sei keineswegs Blut sondern nur Flecken im Glase.

Es ist um so nützlicher, die Gegenwart dieser rothen punktförmigen, und zuweilen auch globulären in den Objectgläsern unregelmässig vertheilten Materie zu kennen, als sie gerade so aussieht, wie Blutcoagula, noch nie beobachtet wurde, daher leicht zu Irrthümern verleiten kann, und alle Beobachtung stört. Dadurch, daß Sie auf die Existenz dieser rothen Flecken aufmerksam machten, haben Sie eine neue Thatsache mitgetheilt, und verhindern die Micrographen an Irrthümern, in die auch ich verfallen bin.

Die Personen, die sich mit microscopischen Untersuchungen beschäftigen, werden aus diesem Irrthum wenigstens den Nutzen ziehen, daß sie in Zukunft auf die Reinheit ihrer Objectgläser mehr Rücksicht nehmen werden.

Alle meinigen sind voll solcher rothen Flecken.

scheint wirklich, was man auch immer gesagt haben mag, aller alten Vorurtheile ungeachtet keinen bestimmten Einfluß darauf auszuüben; das Wichtigste ist offenbar, daß die Verdauung überhaupt gut vor sich gehe; alle Nahrungsmittel, die gut verdaut werden, sind für die Amme passend. Gute Verdauung, guter ungestörter Schlaf, und Bewegung in freier Luft sind die Hauptbedingungen der Lebensweise für Ammen.

Was jedoch bei Menschen nicht gelingt, gelingt bei Thieren; nach Belieben kann man je nach der Futterart, die man ihnen gibt, und je nach der Fütterungsmethode die Milch der Kühe und Eselinnen modificiren, sie mehr oder minder gehaltvoll machen; ja, man kann sogar in ihre Milch gewisse Stoffe und Arzneien übergehen machen, deren Gegenwart durch die chemische Analyse nachgewiesen wird.

So weiß man zum Beispiel, daß man durch Runkelrübenfutter die reichste, und die leerste Milch durch Füttern mit gelben oder sogenannten Mohrrüben ergibt, so zwar, daß, wenn man einem Kranken, einem Kinde recht schwache Milch geben will, es genügt, die zuerst gemolkene Portion Milch einer Kuh oder Eselin zu reichen, die hauptsächlich mit gelben Rüben gefüttert wurde. Will man jedoch eine sehr gehaltvolle Milch verordnen, so muß man die zuletzt gemolkene Portion Milch von einer mit Runkelrüben genährten Kuh nehmen lassen. Namentlich den Untersuchungen Péligot's verdanken wir die Kenntniß dieser so praktisch wichtigen Thatsachen.[81])

Sie werden mich verbinden, wenn Sie meinen Brief künftigen Samstag der **Société philomatique** mittheilen werden.

Empfangen Sie ꝛc. ꝛc.
Turpin.

81) Im Original hat Donné die Arbeit Péligot's über die Eselsmilch und den Einfluß der Fütterung auf die Beschaffenheit derselben vollständig mitgetheilt; da aber diese Arbeit den Chemikern schon längst bekannt ist, von andern aber die Details derselben gewiß weniger als die Resultate gewünscht werden, so habe ich vorgezogen, Péligot's Arbeit nur im Auszuge zu geben, daran aber das in neuester Zeit über den Einfluß der Nahrung Festgestellte anzuknüpfen.

Péligot's Versuche wurden an einer Eselin gemacht, welche 14 Tage lang mit demselben Futter ernährt wurde. Dann wurde ihre Milch unter stets gleichen Umständen, zur selben Stunde des Tages, und nach 6stündiger Entwöhnung gesammelt und analysirt.

Eine Eselin von sechs Jahren, die bereits 4½ Jahr Milch gab, wurde sonach successive mit Mohrrüben ohne Blätter, mit Runkelrüben, mit Hafer und Futterklee,

Die Milch von Kühen, die mit gelben Rüben gefüttert wurden, kann ganz gut Ammenmilch ersetzen, und sie wird auch gegenwärtig

---

und endlich mit Kartoffeln gefüttert; diesen verschiedenen Futterarten entsprach folgende Zusammensetzung der Milch:

	Runkelrübenfutter.	Mohrrüben.	Hafer ꝛc.	Kartoffeln.
Wasser	896,7	911,1	906,3	907,1
Fixe Stoffe	102,3	88,9	93,7	92,9
Casein	23,3	16,2	15,5	12,0
Butter	13,9	12,5	14,0	13,9
Milchzucker, Extractivstoffe, Salze	65,1	60,2	64,2	67,0

Diese Zahlen sprechen deutlich genug, und bedürfen keines weiteren Commentars. Bei Versuchen, die Péligot über den Uebergang gewisser Arzneistoffe und ähnlicher Substanzen in die Milch anstellte, konnte er Jodkalium, Kochsalz, und doppelt kohlensaures Natron darin wiederfinden, nicht aber Quecksilber.

Aus den Untersuchungen von Bousfingault und le Bel über den Einfluß der Futterarten auf die Kuhmilch ergibt sich, daß verschiedenes Futter wie: Heu, grüner Klee, Rüben und Häcksel, Runkelrüben, rohe Kartoffeln, Heu- und Oelkuchen einen wesentlichen Unterschied in der Zusammensetzung der Milch nicht bewirkt.

Versuche, welche Playfair (Phil. Magaz. Oct. 1843) hinsichtlich der Frage, welchen Einfluß Bewegung und Ruhe (Stallfütterung und Weide) auf die Zusammensetzung der Kuhmilch, insbesondre auf die Menge der Butter und des Milchzukkers haben, angestellt hat, zeigten, daß Ruhe, und namentlich die Zeit über Nacht, die Menge der Butter vermehrt. Playfair leitet diese Vermehrung von einer geringern Sauerstoffaufnahme und dadurch verminderten Verbrennung der Fettbestandtheile ab. Weiter zeigte sich dabei, daß Kartoffelfutter durch seinen Gehalt an Amylon eine Vermehrung der Butter und des Milchzuckers bewirkte. Die Menge des Caseins soll von der Menge des durch die Nahrung zugeführten Proteins, so wie von der Menge der umgesetzten Gewebe herrühren.

Bousfingault endlich hat ganz kürzlich (Annal. de Chim. et de Phys. Oct. 1844) Versuche mit zwei Kühen angestellt, welche er nacheinander eine bestimmte Zeit lang mit Rüben, Heu und Kartoffeln fütterte. Es wurden diese Versuche jedoch mehr in Beziehung auf die berühmt gewordene Fettbildungsfrage unternommen. Ein constanter Unterschied in der Zusammensetzung der Milch, je nach diesen Nahrungsstoffen ergab sich nicht; doch glaubt sich Bousfingault dadurch zu dem Schlusse berechtigt, daß, wenn diesen Thieren in der Nahrung nicht die hinreichende Menge von Fett zugeführt werde, die Secretion desselben auf Kosten des eigenen Fetts des Organismus fortdaure.

häufig zur Aufziehung der Kinder benützt. In gewissen Fällen könnte man auch filtrirte Milch gebrauchen; diese unterscheidet sich von gewöhnlicher dadurch, daß sie fast kein Fett enthält, und von Molken dadurch, daß sie Casein aufgelöst enthält. Filtrirte Milch ist ein leicht verdauliches, und doch ziemlich nahrhaftes Nahrungsmittel, welches nicht die mindeste abführende Eigenschaft besitzt; bei zu Diarrhoe geneigten Kindern wäre sie daher nicht unpassend, namentlich wenn man ihnen eine wenig substantielle Nahrung geben wollte.

Ich habe viele Versuche zur Auffindung eines Mittels angestellt, die Milch vollständig und rasch zu filtriren; allein nach vielem Probiren kam ich wieder auf das gewöhnliche Filtrirverfahren als das beste und sicherste zurück. Frische und reine Kuhmilch wird durch gutes Filtrirpapier an einem kühlen Orte filtrirt, und wenn die Flüssigkeit anfängt, vollkommen klar oder höchstens etwas opalisirend durchzugehen, sammelt man sie in einem gereinigten Gefässe.

Das Filtriren geht langsam vor sich, und um mit einem Filter ein halbes Litre Milch zu filtriren, braucht man mindestens zwölf Stunden; im Uebrigen ist die Operation sehr einfach, und kann in jeder Apotheke ausgeführt werden. Ein sehr geschickter Pharmaceut, Herr Blondeau, hat mir mit großer Sorgfalt sehr viel dieser filtrirten Milch bereitet, die kein einziges Butterkügelchen mehr enthält.

Filtrirte Milch ist, wie ich bereits gesagt habe, durchsichtig, oder leicht opalisirend; sie hat noch etwas Milchgeschmack, und ist merkwürdiger Weise öliger anzufühlen, wie die Milch selbst; beim Schütteln schäumt sie wie eine Albuminlösung, und viel stärker wie gewöhnliche Milch. Sich selbst überlassen fault sie so schnell wie eigentliche Milch; bei etwas höherer Temperatur trübt sie sich, und läßt einen Theil des aufgelösten Caseins in Gestalt krümlicher Massen fallen; man darf sie aus diesem Grunde vor der Darreichung nicht erwärmen, oder höchstens im Wasserbade etwas lau werden lassen; auch ist es nothwendig, etwas Zucker zuzusetzen.

Einfluß der Milchnahrung.

Ich habe den Einfluß studirt, den eine in Vergleich mit Milch fremdartige Nahrung auf junge Thiere ausübt, die frühzeitig entwöhnt werden.

Die Versuche von Dumas über die Zusammensetzung der Milch der Fleischfresser wurden bereits mitgetheilt.

Der Uebers.

Aus meinen Versuchen geht hervor, daß junge, zwei Wochen alte Hunde, von denen die einen Milch, und die andern Suppe erhielten, sich sehr verschieden verhielten; während erstere fortfuhren zu wachsen und zu gedeihen, blieben die andern auf derselben Entwicklungsstufe, nahmen an Gewicht nicht zu, und verfielen in eine Art Schwäche, die selbst bemerkbare Veränderungen des Blutes zur Folge hatte: wurde der Versuch umgekehrt, so war das Gleichgewicht aber bald wieder hergestellt, und am Ende neigte sich die Wage auf die entgegengesetzte Seite; nie aber erhielten die Hunde, die zu lange auf Suppe beschränkt worden waren, jenen Grad der Entwicklung und Stärke, wie ihre Genossen, die mit Milch genährt wurden.

Verordnung von Milch bei gewissen Krankheiten der Verdauungsorgane namentlich der Kinder, hatte ähnliche Folgen, wie die erwähnten Versuche. Ich bin im Besitze dreier wichtiger und vollständiger Beobachtungen, wo sich Kinder, die bereits aufgegeben waren, gleichsam wie durch einen Zauberschlag erholten, wenn sie Ammenmilch erhielten, während alle andern Mittel der Kunst erfolglos geblieben waren.

Veränderungen, welche die Milch sich selbst überlassen erleidet; Fäulniß derselben.

Nach einer bestimmten Zeit, deren Dauer übrigens je nach der Temperatur, der Elektricität der Luft, je nach der Beschaffenheit der Milch ꝛc. verschieden ist, wird die ursprünglich alkalische Milch neutral und bald darauf sauer; gute Kuhmilch bleibt zuweilen 24 Stunden hindurch alkalisch und auch länger noch, wenn die Temperatur sich nicht über 10—12° erhebt. Bei dem Auftreten der sauren Reaction aber ist es vorzugsweise die Rahmschichte, in der sie zuerst deutlich wird. Doch theilt sie sich auch den andern Milchschichten mit. Diese Acidität nimmt mehr und mehr zu, bis sich andre Veränderungen einstellen; die Rahmschichte wird immer dicker, derber und ähnelt zuletzt wirklicher Butter. Gleichzeitig coagulirt das Casein, scheidet sich von den Molken, und sinkt auf den Grund des Gefäßes oder schwimmt an der Oberfläche der Flüssigkeit, je nach der Menge des Fetts, welche darin zurückgehalten wird, wodurch natürlich die Eigenschwere vermindert erscheint. Bald darauf treten die eigentlichen Erscheinungen der Fäulniß auf: die Rahmschichte wird gelber, bläht sich zuweilen auf, es entwickelt sich Schimmel an der Oberfläche, der anfänglich weiß und flaumig aussieht, bald aber eine graue Farbe annimmt, und ein staubiges Ansehen erhält. Auf diese verschiedenen Produkte werde ich noch später zurückkommen. Zu gleicher Zeit macht der süßliche Ge-

ruch frischer Milch einem säuerlichen Platz, und erinnert dann lebhaft an den Geruch des Käses, namentlich der fetten und feuchten Käsearten, wie Briekäse zum Beispiel; unterwirft man in diesen verschiedenen Stadien der freiwilligen Zersetzung die Milch der microscopischen Untersuchung, so entdeckt man darin außer infusoriellen pflanzlichen Gebilden, aus denen der Schimmel besteht, zahlreiche Thierchen aus der Classe der Vibrionen.

Die verschiedenen Milchsorten, welche ich untersucht habe, die Frauenmilch nicht ausgenommen, die weniger reich an Casein ist, wie die andern Milchsorten, dagegen mehr Fett enthält, zeigen in mehr oder minder hohem Grade die angegebenen Veränderungen. Diese Erscheinungen verdienen jedoch der Reihe nach besprochen zu werden. Denn einige darunter sind keineswegs einfach, und müssen, um wohl verstanden zu werden, in eine einfachere Form gebracht, gleichsam zerlegt werden.

Vor allem ist es nöthig zu wissen, daß 2 Stoffe die Hauptrolle bei diesen Veränderungen spielen, und nur deßhalb, weil man die Veränderungen dieser beiden Stoffe an und für sich, nicht isolirt betrachtete, konnte man sich Vieles bei der freiwilligen Zersetzung der Milch nicht erklären.

Wenn man Milch sorgfältig und mehrmals filtrirt, so trennt man die Milchkügelchen vollständig vom Serum; das Filtrat ist, wie ich bereits gesagt habe, vollkommen durchsichtig. Wird die Operation gut ausgeführt, so entdeckt man im Filtrate mittels des Microscops höchstens hie und da einige wenige Milchkügelchen. Man kann sonach diese Flüssigkeit als auf mechanische Weise und ohne Einwirkung eines chemischen Agens von Fett befreit betrachten; allerdings scheint ein Theil des Fetts aufgelöst, oder mit dem Casein verbunden zu sein; der Aether nimmt auch aus der bestmöglichst filtrirten Milch immer noch etwas auf.

Beobachtet man nun die Erscheinungen in den beiden so geschiedenen Parthieen der Milch, so ergibt sich Folgendes: der Rahm wird schneller und stärker sauer, wie das filtrirte Serum; wenn letzteres vollständig von Fett befreit ist, so zeigt es selbst, wie andere faulende thierische Flüssigkeiten Neigung zur Alcalescenz: der Rahm bedeckt sich sehr bald mit Schimmel, während diese Vegetationen im Serum nur sehr langsam und allmälich auftreten, und, was besonders bemerkenswerth ist, verbreitet das faulende Serum keineswegs den eigenthümlichen Käsegeruch, den Milch unter solchen Verhältnissen zeigt, sondern einen reinen Fäulnißgeruch. Es unterliegt keinem Zweifel, daß eine gewisse Menge Buttersubstanz zur Hervorbringung des Käsegeruchs nothwendig ist, der sonach nicht dem reinen Casein, sondern dem Casein mit Fett verbunden eigenthümlich ist.*)

*) Chevreuil hat mir hierüber Folgendes mitgetheilt: da in der Butter das Butyrin, Caproin und Caprin enthalten ist, welche Fette zur Bildung der Buttersäure, Capron-

Aus dem Mitgetheilten ergibt sich kurz, daß der fast nur aus Butter bestehende Rahm, also aus einer stickstofffreien Substanz, die saure Gährung eingehe, während das Serum, welches das stickstoffhaltige Casein aufgelöst enthält, wie alle stickstoffhaltigen Materien die ammoniacalische oder faulige Gährung und die Produkte derselben liefert. Die Erscheinungen, welche bei der freiwilligen Zersetzung der Milch selbst auftreten, sind das Resultat beider Arten von Gährung. Weiter unten wird man ver-

---

und Caprinsäure Veranlassung geben, so versteht sich von selbst, daß das von Butter befreite Serum nicht den Käsegeruch verbreiten kann, da auch der Käse seinen Geruch, oder vielmehr seine charakteristischen Gerüche den Buttersäuren verdankt. [82]) Aus dem Casein bilden sich übrigens, wie aus dem Albumin durch eine Art freiwilliger Zersetzung eine oder mehrere Säuren, die in Bezug auf ihren Geruch den Buttersäuren, noch mehr aber der Essigsäure ähnlich sind.

Das Umständlichere hierüber findet sich im letzten Abschnitt des Werks über thierische Fette, und in einer Note im Programm zu einem Preise über die Käsearten von der Ackerbaugesellschaft.

[82]) Zu den erwähnten Buttersäuren kommen noch die in neuester Zeit von Lerch gefundenen, welche er Baccinsäure und Caprylsäure nennt. Die erstere derselben soll sich unter dem Einflusse oxydirender Agentien selbst wieder in Buttersäure und Capronsäure zerlegen. Er hält dieselben für Sauerstoffverbindungen eines Kohlenwasserstoffs.

Während die Fette der Milch, d. h. der Rahm durch die freiwillige Zersetzung in fette Säuren übergehen, verwandelt sich der Milchzucker auf dieselbe Weise in Milchsäure, und zwar unter der Einwirkung des ursprünglich ebenfalls in Serum aufgelösten und hier als Ferment wirkenden, sich zersetzenden Käsestoffs. Diese Umwandlung geht jedoch nicht mehr vor sich, wenn das Casein bereits in den coagulirten Zustand übergegangen ist, weßwegen stets ein großer Theil des Milchzuckers unverwandelt noch in den Molken enthalten ist. Anderseits wird aber die Fällung des Casein's ebenfalls nur durch die Bildung der Milchsäure veranlaßt, indem dadurch ersterem sein Alkali entzogen wird, dem es allein seine Löslichkeit verdankt. Wird die sich bildende oder bereits gebildete Milchsäure durch Zusatz von etwas kohlensaurem Natron neutralisirt, das Casein wieder in den löslichen Zustand übergeführt, so geht die Einwirkung des Casein's auf den Milchzucker, und damit die Bildung der Milchsäure aufs neue vor sich, und man kann auf diese Weise sehr große Mengen Milchzuckers in Milchsäure verwandeln. Unter gewissen Umständen vermag sich der Milchzucker auch in Kohlensäure und Weingeist umzuwandeln, d. h. die geistige Gährung einzugehen; er muß sich nämlich, wie alle Zuckerarten erst in Traubenzucker umwandeln. Allgemein richtig ist es nicht, daß die Buttersäuren nur aus den Fetten entstehen; denn in neuester Zeit haben Pelouze und Gelei gezeigt, daß man Buttersäure auch aus Zucker durch Gährung (unter Zusatz eines Ferments: Casein) künstlich erzeugen könne. Die Zersetzungsprodukte des Caseins durch den Fäulnißproceß sind von Proust und dann Braconnot studirt worden. Ersterer fand in einem 1½ Jahre alten, feucht gelegenen Käse Hydrothionsäure, Essigsäure, käsesaures Ammoniak, Aposepedin. (Käseoxyd).

Der Uebers.

stehen, von welchem Interesse diese Thatsachen behufs der Conservirung der Milch sind.

Ich komme nun zu den verschiedenen organisirten Produkten, die durch die freiwillige Zersetzung der Milch entstehen; es sind zweierlei: die einen sind Vegetabilien, die andern Infusionsthierchen aus der Classe der Vibrionen; letztere erscheinen zuerst, und kaum ist die Milch etwas sauer geworden, so findet man schon welche in der Flüssigkeit. Diese beiden Thatsachen sind so innig mit einander verknüpft, so unzertrennlich, daß, wenn man sich auf das Feld der Hypothesen wagen wollte, man diesen Thierchen bei der sauren Gährung dieselbe Rolle zutheilen könnte, wie gewissen Vegetabilien bei der geistigen Gährung, wobei man allerdings riskiren würde, eine einfache Coincidenz für eine Ursache zu halten. In der That glaube ich nicht, daß diese Thierchen in organischen Flüssigkeiten, wenn sie in saure Gährung übergehen, jemals fehlen; ich wenigstens fand sie immer, sowohl in der Milch, wo sie sich immer von dem Augenblick an zeigen, wo die milchsaure Gährung eintritt, als auch bei der Gährung des Leims und anderer organischer Flüssigkeiten [83]) Demohngeachtet glaube ich nicht, daß man berechtigt ist, diese Thierchen für die Ursache der auftretenden Säuren zu halten; nichts spricht dafür, daß zwischen diesen zwei Erscheinungen etwas mehr bestehe, als eine einfache Coincidenz, die man übrigens auch sogleich dadurch aufheben kann, daß man die Milch mit etwas doppelt kohlensaurem Natron wieder alkalisch macht, oder alkalisch erhält, wodurch die Vibrionen in ihrer Entwicklung keineswegs gestört werden. Immer geht aber die Bildung dieser Thierchen der Entwicklung der microscopischen pflanzlichen Gebilde bei weitem voraus, und wenn die Säurebildung in der Milch es ist, die die sogenannte saure Gährung charakterisirt, so ist weniger Grund vorhanden, diese Erscheinung dem Auftreten der Micodermen zuzuschreiben, als vielmehr den Infusorien. Einerseits nämlich zeigen sich die pflanzlichen Gebilde lange Zeit erst, nachdem die Milch sauer geworden ist, und anderseits geht ihrer Bildung immer das Auftreten von Vibrionen vorher.

Es ist dieß nicht der einzige Punkt, über den ich mich mit Turpin bezüglich der Milch und ihres Verhaltens nicht vereinigen kann. Nicht allein kann ich nicht zugeben, daß ein bestimmtes causales Verhältniß zwischen der Entwicklung dieser microscopischen pflanzlichen Gebilde, und

83) Auch bei der von mir studirten freiwilligen Zersetzung der Ochsengalle, der Gallengährung, wo ebenfalls saure Reaction auftritt, fehlen diese organisirten Wesen nicht. Der Uebers.

der noch nicht einmal gehörig studirten (?) und wahrscheinlich sehr complexen sauren Gährung nachweisbar, und so begründet sei, wie für die geistige Gährung durch die interessanten Entdeckungen von Cagniard-Latour und Turpin selbst, sondern ich kann auch die Ansicht des letzteren über die Constitution der Milchkügelchen nicht theilen, so wenig wie jene über die Rolle, die er ihnen bei der Bildung der Vegetationen zuschreibt.

Nach Turpin: „besteht die Structur des Milchkügelchens aus zwei sphärischen Bläschen, die in einander passen und in ihrem Innern sehr kleine Kügelchen und Butteröl einschließen." Ich habe jedoch bereits gesagt, daß es unmöglich ist, diesen Bau nachzuweisen, und daß alle Erfahrung sogar dagegen spricht.

Ich glaube kaum, mich bei dem Aussehen länger aufhalten zu müssen, welches das Milchkügelchen unter vielen Microscopen annimmt, wie z. B. bei den zwei concentrischen Kreisen, die an seinen Contouren mehr oder weniger dunkel zu sehen sind; wollte man seine Ansicht über die Constitution organischer Kügelchen sich nach solchen optischen Erscheinungen bilden, so würde der daraus nothwendig erfolgende Irrthum schlagender, als ich es gethan habe, beweisen, daß die Untersuchung der physikalischen Kennzeichen irgend einer Substanz, soll die eigentliche Natur derselben erforscht werden, immer mit der Prüfung ihres Verhaltens gegen chemische Agentien Hand in Hand gehen müsse.

Nach dieser Discussion wird man es erklärlich finden, daß ich mich der Ansicht Turpin's über die Entwicklung der Milchkügelchen, über ihre Germination und ihre Verwandlung in pflanzliche Gebilde nicht anschließen konnte; es kann hier nicht in meinem Plane liegen, umständlich zu zeigen, daß eine solche Verwandlung nicht vor sich geht und unmöglich ist; denn um eine solche Frage zu erörtern, müßte man bei dem geheimnißvollen Problem der Zeugung durch Keime und der **Generatio spontanea** beginnen, die mit obiger Frage wo nicht identisch, doch jedenfalls innig zusammenhängt. Da ich aber jedenfalls an die Existenz der beiden concentrischen Bläschen des Milchkügelchens nicht glaube, so ist klar, daß ich nicht annehmen kann, wie Turpin, daß: „diese pflanzlichen Gebilde durch die Verlängerung und das Hervortreten des innern Bläschens durch einen oder mehrere Risse des äußern in der Art entstände, daß dadurch die Keime und Sporen (?) (**tigellules**) austreten können."

Den eleganten **penicillum glaucum**, aus dem der Schimmel der Milch besteht, und den Turpin so gut gezeichnet hat, sah ich entstehen: 1) an der Oberfläche der Butter, die früher geschmolzen, und

selbst, um alle Spur von Kügelchen zu entfernen, in Aether aufgelöst worden war, 2) an der Oberfläche der Milch, die durch Filtriren, Aufkochen, und wiederholtes Filtriren von den Butterkügelchen vollständig befreit worden war, und endlich 3) auf den Milchkügelchen selbst; ich schließe daraus, daß, so lange das Geheimniß dieser Arten von Zeugung nicht enthüllt ist, so lange man nicht weiß, ob diese Wesen sich durch in der Luft vertheilte Keime fortpflanzen, oder ob die Materie selbst unter gewissen Umständen die Fähigkeit erhält, sich zu verwandeln, und zu diesen pflanzlichen Gebilden zu werden — man auch nicht berechtigt sei, den Milchkügelchen in solchen Fällen eine andere Rolle zuzutheilen, als die eines Düngers, auf dem sich die fraglichen Pilze entwickeln. Die Analogie spricht wenigstens bis nun am meisten für diese Anschauungsweise.

Man wird nun auch die Hindernisse verstehen, die sich den verschiedenen Methoden der Conservirung der Milch entgegenstellen, und woher es kömmt, daß die bis nun vorgeschlagenen Mittel nicht ausreichen. Die beiden Hauptmittel, zu denen man gewöhnlich greift, sind, wie bekannt, das Aufkochen und der Zusatz von einem Alkali.

Von den Mitteln zur Conservirung der Milch.

Wenn man sich an die beiden Ursachen der freiwilligen Zersetzung der Milch erinnert, die in den Veränderungen der beiden einander gleichsam entgegengesetzten Hauptbestandtheile der Milch liegen, so wird man bald finden, daß jedes der beiden erwähnten Mittel nur einer der Modifikationen entgegenwirkt, die diese Flüssigkeit gleichzeitig bei der freiwilligen Zersetzung erleidet.

Das Aufkochen ist in der That sehr geeignet, die Zersetzung des stickstoffhaltigen Bestandtheils zu verlangsamen; Erhöhung der Temperatur ist, wie bekannt, eins der wirksamsten Mittel gegen die Zersetzung und Fäulniß organischer Substanzen (d. h. Erhöhung der Temperatur bis über den Siedepunkt des Wassers). Hitze wirkt wahrscheinlich durch Zerstörung des Ferments oder Keimes: so verlangsamt man, wie Gay-Lussac gezeigt hat, durch wiederholtes Aufkochen allerdings um ein Bedeutendes die faulige Zersetzung der Milch; abgesehen aber davon, daß dieses Verfahren den Nachtheil hat, der Milch einen eigenthümlichen Geschmack zu ertheilen, den man auch so bezeichnet (Geschmack nach gekochter Milch), so wirkt dieses Mittel der milchsauren so wenig, wie der fettsauren Gährung entgegen.

Zusatz von Alkalien hingegen, wie z. B. von doppelt kohlensaurem Natron ist ein sicheres Mittel um die gebildete Säure abzustumpfen; allein

es ist nicht im Stand, die sogenannte faulige Zersetzung der Milch, die Zersetzung des stickstoffhaltigen Bestandtheils, des Caseins zu verhindern, außer es würde eine große Menge von Alkali zugesetzt, wodurch aber die Milch einen sehr unangenehmen seifenartigen Geschmack erhält, und als Speise unbrauchbar wird.

Durch die microscopische Untersuchung kann man sich überzeugen, daß auch eine sehr bedeutende Menge von doppelt kohlensaurem Natron die Entwicklung von Infusorien nicht verhindert, so wie man auch alsbald durch den Geschmack der Milch auf ihre Veränderung aufmerksam gemacht wird. Bevor ich noch über die verschiedenen Ursachen der Gährungserscheinungen der Milch im Klaren war, glaubte ich, daß es hinreichen dürfte, eine Abscheidung, eine Trennung ihrer Bestandtheile zu verhüten, zu verhindern, daß die Butter dem Gesetze der Schwere folge, um die Zersetzung der Milch zu vermeiden oder doch wenigstens zu verlangsamen. Zu diesem Zwecke ließ ich einen Apparat construiren, in welchem zwei Litres Milch in einer beständig rotirenden Bewegung erhalten wurden; anstatt aber das Sauerwerden der Milch zu verlangsamen, statt einer Verhütung ihrer freiwilligen Zersetzung, erfolgte vielmehr bei allen von mir angestellten derartigen Versuchen eine bedeutende Beschleunigung derselben; nach 54 Stunden war die in Rotation erhaltene Milch schon sehr sauer und unangenehm schmeckend, während eine andere Portion derselben Milch, in einem ähnlichen Gefäße und bei derselben Temperatur ruhig sich selbst überlassen, einen ganz angenehmen, höchstens etwas säuerlichen Geschmack hatte.

Nachdem ich über die Conservirung der Milch, nicht auf eine unbestimmte Zeit oder auf die Dauer großer Reisen, sondern nur auf eine den häuslichen Bedürfnissen entsprechende Dauer viele und vergebliche Versuche angestellt hatte, kam ich zur Ueberzeugung, daß das einfachste, sicherste und öconomischte Mittel Anwendung des Eises in passenden Apparaten sei; die Wirksamkeit dieses Mittels ist so groß, daß sich die Milch ohne eine Spur von Veränderung, mit ihrem angenehmen Geschmack und allen ihren Eigenschaften, ohne Agglomeration der Milchkügelchen durch länger als 14 Tage vollkommen erhält, Temperatur der Luft und Elektricität derselben mögen sein, wie sie wollen. Nach einer solchen Zeit besteht sie noch die delicateste Probe, jene des Feuers, ohne zu gerinnen. Dieselbe Milch, in zwei Theile getheilt, und davon der eine in einem gewöhnlichen Gefäße in den Keller, der andere in den Eisapparat gestellt, gab folgendes Ergebniß: im Keller ist bei einer so ziemlich beständigen Temperatur von 9 bis 10° am fünften Tage die Milch sauer und gerinnt beim Kochen; die Milch im Apparat hingegen ist voll-

kommen unverändert, ihr Geschmack so frisch, als wäre sie erst am selben Tage gemolken worden, und sie gerinnt nicht beim Kochen. Nach 14 Tagen ist sie noch im nämlichen Zustande, besitzt dieselben Eigenschaften, besteht dieselben Proben, und ein sehr geübter Viehzüchter und Milchhändler unterscheidet sie nicht von frischer Milch. Erst am 20sten Tage beginnt sie sich zu zersetzen, sie wird sauer, die Milchkügelchen agglomeriren sich, und sie verträgt nicht mehr das Kochen.

Sonach scheint die Frage über Aufbewahrung der Milch für häusliche Zwecke, auf experimentellem Wege, ohne Zusatz einer fremdartigen Substanz, entschieden zu sein. Das Eis in dem sogleich näher zu beschreibenden Apparat hat keinen andern Zweck, als die organische Umsetzung, jede Art von Gährung mit Bildung neuer wieder als Fermente wirkenden Produkte zu verhindern, oder besser zu verlangsamen; wenn sich bei einer Temperatur von 0° die Milch unverändert hält, so geschieht dieß nur, weil bei dieser Temperatur überhaupt jede organische Veränderung gehemmt wird, oder ganz ins Stocken geräth.

Der Apparat erfordert eine eigenthümliche, den Verhältnissen der Milch angepaßte, Construction: in der That wäre es nicht hinreichend, Milch sich selbst in einem gewöhnlichen Gefäße zu überlassen, das mit Eis umgeben wäre. Nach kurzer Zeit scheidet sich der Rahm ab, und zwar auch bei so niederer Temperatur, und häuft sich um so mehr an, als er längere Zeit als Schicht auf der Oberfläche bleibt; nach wenig Tagen wird deßhalb die Rahmschichte so derb und compakt, daß sie sich nicht mehr mit der übrigen Flüssigkeit mischen läßt. Die Milch wird trüb, der Rahm schwimmt in krümlichen Theilchen umher, und der Geschmack geht verloren. Es ist sonach nothwendig, daß die Milch in Bewegung erhalten, oder daß sie wenigstens zuweilen umgestürzt wird, damit die Butterkügelchen, die vermöge ihrer Eigenschwere immer zur Oberfläche emporzusteigen trachten, mit der Flüssigkeit immer gut gemengt bleiben, und nicht Zeit haben sich zu agglomeriren und zu einer Schichte zu vereinigen. Dieß bezweckt man aber mittels folgenden Apparats: der Apparat besteht aus zwei concentrischen Cylindern, von denen der innere zur Aufnahme des Eises, und der äußere zur Aufnahme der Milch bestimmt ist: beide Gefäße haben nach außen zu Mündungen mit passenden Hähnen.

Dieser aus Weißblech verfertigte Apparat wird mit einem Mantel von Holz umgeben, der einen Zwischenraum, mit Luft gefüllt, zwischen der metallischen und der Oberfläche des Holzes übrig läßt, um so sehr als möglich die Wärmeleitung zu beschränken; dann wird er auf eine bewegliche Axe gebracht, die erlaubt, ihn nach allen Richtungen zu drehen.

Wenn Alles in Ordnung ist, wird die Milch in den äußern, und

das Eis in den innern Cylinder gegeben, und der Apparat höchstens zweimal des Tages umgedreht, wobei man Sorge trägt, das Eis durch 12 Stunden, wenn es Sommer ist, immer gleichmäßig zu erneuern, und man wird auf diese Weise Milch wenigstens 14 Tage ganz frisch erhalten. Dieser Apparat dient auch zur Conservirung der Eismilch für häusliche Zwecke und für Kranke.

Auch einen andern, auf demselben Prinzip fußenden, Apparat habe ich construiren lassen, mittels dessen sich Milch sehr weit transportiren, 50 Meilen weit senden läßt, ohne zu verderben; nach einer solchen Weise war fünf Tage alte Milch noch ganz gut und vertrug das Kochen.

Butterbildung.

Wenn man Butter machen sieht, oder selbst macht, so kann man nicht umhin, durch das überrascht zu sein, was in dem Momente geschieht, wo nach eine bestimmte Zeit fortgesetztem Buttern, die eigentliche Butterbildung erfolgt; man weiß, daß letztere nicht allmälich und langsam vor sich geht; die Butterkügelchen vereinigen sich nicht nach und nach zu kleinen Massen, die ihrerseits wieder im Verlauf des Butterns und bis zur Beendigung desselben zusammentreten; sondern wann die Milch eine Zeit lang geschlagen worden ist, und zwar, nach gleich zu besprechenden Umständen, längere oder kürzere Zeit, kommt ein Augenblick, wo plötzlich die Butter erscheint, und so wie nur eine einzige Molecule gleichsam gebildet ist, scheidet sich die Butter alsbald vollständig ab, gesteht, und die Operation ist beendigt; allerdings hatte sich bis dahin der Rahm mehr und mehr verdickt, allein kein Theilchen Butter hatte sich wirklich abgeschieden, und das Ganze hat unbestreitbar mit einer chemischen Verbindung, mit einer chemischen Operation die größte Aehnlichkeit; es scheint, als wären zwei Körper, die zu einander Verwandtschaft haben, zugegen, und als erfolge ihre Vereinigung augenblicklich, wenn sie in die gehörigen Verhältnisse gebracht würden, hier durch fortgesetztes Buttern, gerade so wie sich eine Säure mit einer Basis verbindet.

Zur Erklärung dieser Erscheinung sind mehrere Theorien aufgestellt worden, und namentlich in zwei theilen sich die Ansichten: nach einer Theorie nimmt man gegen alle Regel und gegen alle Erfahrung an, daß das Buttern auf mechanische Weise die Vereinigung und Agglomeration der in der Milch suspendirten Butterkügelchen, ohne Mitwirkung eines andern äußern Agenz, bewirke. Parmentier und Deyeux fühlten aber das Mangelhafte dieser Theorie recht gut, und gestehen, daß, je mehr man über das Verfahren bei der Abscheidung der Butter nachdenkt, man

desto weniger begreife, wie eigentlich diese Scheidung erfolge; in der That scheint es, sagen sie, daß längere Zeit fortgesetzte Bewegung, weit entfernt, die Vereinigung der Kügelchen zu bewirken, derselben vielmehr hinderlich sein sollte; denn die Erfahrung lehrt, daß das beßte Mittel, um die Vereinigung von gleichartigen in einer Flüssigkeit vorhandenen Theilchen zu verhindern, eine unausgesetzte Bewegung derselben sei; so sehen wir, wenn Oel mit Wasser geschüttelt wird, ersteres sich außerordentlich fein vertheilen, und der Flüssigkeit dadurch ein milchiges Ansehen geben." Uebrigens gibt diese Art und Weise der Auffassung obiger Erscheinung keine Aufklärung über die Schnelligkeit, oder vielmehr über die Augenblicklichkeit der Butterbildung; sie ist vielmehr diesem merkwürdigen Umstande entgegengesetzt.

Um diese Klippe zu umschiffen, nahmen die erwähnten Schriftsteller an: „daß eine Flüssigkeit vorhanden sei, welche die Butterkügelchen isolire, und mit denselben nur schwach verbunden sei, da durch Schlagen diese Verbindung aufgehoben werden kann."

Ich glaube nicht nöthig zu haben, zu sagen, was ich von der Zerreißung der Bläschen durch das Buttern, wodurch der Austritt der innern Buttersubstanz und ihre Vereinigung veranlaßt werden soll, halte, da man weiß, daß diese Existenz der Bläschen nur sehr zweifelhaft erscheint. [84])

Nach einer andern Hypothese spielt bei der Butterabscheidung die Atmosphäre eine große Rolle, und es würde beim Buttern eine Oxydation der Buttersubstanz erfolgen. Diese Theorie ermangelt jedoch jedes Beweises, und hat sogar zahlreiche, sehr genaue Beobachtungen gegen sich, wie z. B. die Butterbildung in einer Kohlensäure-Atmosphäre und selbst im luftleeren Raum, wie sie mehrere Chemiker nachgewiesen haben; demohngeachtet schien mir diese Theorie so lange nicht unwahrscheinlich, bis ich durch zahlreiche und sorgfältig angestellte Versuche genöthigt wurde, sie aufzugeben.

Lange Zeit glaubte ich, daß die Butterbildung Sauerwerden der Milch nothwendigerweise involvire; es ist auch richtig, daß frischer, noch

---

84) Seitdem die Existenz der wahrscheinlich aus Casein bestehenden Hülle, für die, wie wir gezeigt haben, ohnedem schon genug Gründe sprechen, durch die mitgetheilten Versuche von Dumas unzweifelhaft bewiesen ist, erscheint die von Donné etwas kurz abgefertigte Theorie der Butterbildung, wonach durch das Schlagen Zerreißung der Hüllen, und dadurch Austritt und Vereinigung der eigentlichen Buttersubstanz bewirkt würde, um so plausibler, und es scheint wirklich keinem Zweifel mehr zu unterliegen, daß die Butterbildung auf diese Weise erfolge.

Der Uebers.

alkalischer oder höchstens neutraler Rahm im Butterfaß bald und noch vor der Butterbildung sauer wird; nach der Bildung der Butter ist auch die restirende Flüssigkeit, die man unter dem Namen Buttermilch kennt, stark sauer.

Ist aber das Sauerwerden bei dieser Operation unerläßlich? Verhindert man die Butterbildung, wenn man den Rahm mit doppelt kohlensaurem Natron oder irgend einem andern Alkali alkalisch macht, oder begünstigt man sie im Gegentheile durch Säurezusatz? Keineswegs, und ich habe mich sogar wiederholt überzeugt, daß die Butterbildung eben so gut nach Zusatz von Alkalien vor sich gehe, und daß durch Zusatz einer Säure dieselbe um nichts rascher erfolge. Wie könnte man überdieß sich die Bildung der Butter in kohlensaurem Gas, in Wasserstoffgas, und im leeren Raum erklären?

Ich habe alle diese Versuche wiederholt, und dasselbe Resultat erhalten; mittels eines kleinen, sehr einfachen Apparats konnte ich im leeren Raum buttern, und die Butter bildete sich hier gerade so, wie bei Luftzutritt; auch Milch, die sich längere Zeit in einem Strom von Kohlensäure- oder Wasserstoffgas befand, verhielt sich durchaus nicht anders, wie gewöhnliche Milch. Die obige Theorie ist sonach nicht haltbar; leider aber gelangte ich durch meine Versuche zu keiner haltbareren. Ich stelle mir jedoch die Sache vor, wie folgt: nach meiner Ansicht sind die Butterkügelchen im Rahm durch Casein in viskösem Zustande umgeben; dieser Stoff isolirt die Kügelchen von einander, und verhindert ihre Vereinigung. Das Buttern hat nur den Zweck, das Casein, in dem sich die Milchkügelchen befinden, zu coaguliren. Von diesem einmal befreit, vereinigen und agglomeriren sich die Butterkügelchen leicht.

Demselben Umstande muß man es vielleicht zuschreiben, daß die Milchkügelchen beim Kochen der Milch isolirt bleiben; es ist in der That zu verwundern, daß das Fett der Milch, wenn dieselbe über 100° erhitzt wird, nicht eine ölige Schicht an der Oberfläche der Flüssigkeit bildet. Hängt dieser Widerstand von einer eigenthümlichen Organisation der Milchkügelchen, oder, wie ich bereits gesagt habe, von ihrer Isolirung durch eine Schichte viskösen Caseins, die ihnen als Hülle dient, ab? [85])

85) Auch auf diese Frage geben die Versuche von Dumas, die eine Organisation der Milchkügelchen, und das Vorhandensein einer eigentlichen Hüllenmembran derselben außer Zweifel setzten, Antwort.

Der Uebers.

Sechzehnte Vorlesung.

Chylus. — Lymphe. — Synovia. — Impfstoff. — Amnioswasser. — Fäcalstoffe. — Auge.

Es bleibt uns nur noch übrig, einige Flüssigkeiten durchzugehen, die, weil sie wenig microscopisch Interessantes darbieten, und auch ihre Kenntniß eine noch sehr unvollkommne ist, nur ganz kurz abgehandelt werden.

Chylus und Lymphe.

Um diese Substanz in ihren verschiedenen physiologischen Verhältnissen kennen zu lernen, können wir nichts Besseres thun, als die folgenden Beobachtungen von Gruby und Delafond anzuführen. Dieselben stimmen vollkommen mit den wenigen Untersuchungen, die ich selbst angestellt habe, und geben überhaupt eine sehr richtige Idee von der Zusammensetzung des Chylus, eines Stoffes, über den man bis auf die neueste Zeit die unrichtigsten Begriffe hatte.

Nach Gruby und Delafond „enthält der Chylus von einem nüchternen Thiere aus den chylusführenden Gefäßen der Darmwandungen des Dünndarms, und dem Mesenterium, vor dem Eintritt dieser Gefäße in die Ganglien, und nach ihrem Austritte aus diesen Organen genommen, eine Flüssigkeit, die, unter dem Microscop untersucht, aus einigen granulirten Körperchen zu bestehen scheint, die in einer vollkommen klaren Flüssigkeit schwimmen, und jenen Kügelchen ganz ähnlich sind, die man in den Lymphgefäßen desselben Thieres findet.

„Wird der Chylus von denselben Stellen während der Chylification eines Thieres genommen, das mit animalischen oder vegetabilischer Kost ernährt wurde, so stellt er eine weißliche, milchige Flüssigkeit dar, die einige mit den gewöhnlichen Lymphkörperchen identische, granulirte Körperchen enthält, welche in einer weißen, opalisirenden Flüssigkeit schwimmen, die wieder eine Menge von außerordentlich kleinen Moleculen enthält, die ungefähr $^{10}/_{1000}$ Millim. im Durchmesser besitzen.

„Der Chylus aus dem Milchbrustgang eines lebenden und nüchternen Thieres ist durchsichtig, farblos, und enthält einige granulirte, mit den Lymphkörperchen identische Körperchen in einer homogenen wäßrigen Flüssigkeit.

„Der Chylus von selbem Orte eines lebenden gut genährten Thieres ist weiß, opalisirend, nicht roth gefärbt, und enthält einige granulirte

Lymphkörperchen, die in einer weißen, opalisirenden, eine Menge kleiner Molecule enthaltenden Flüssigkeit schwimmen. Letztere Molecule sind dieselben, die bereits bei den chylusführenden Gefäßen des Darms und Mesenteriums angegeben wurden.

„Im eigentlichen Chylus findet man keinerlei Art der von den Physiologen angegebenen Körperchen.

„Der im ductus thoracicus circulirende Chylus unterscheidet sich von den chylusführenden Gefäßen der Darmzotten und des Mesenteriums vor ihrem Eintritt in die Ganglien nur durch eine größere Anzahl von Lymphkörperchen, die ihm durch die eigentlichen Lymphgefäße zugeführt werden, welche sich zu den Sublumbarganglien begeben.

„Der Chylus, wie er beschrieben wurde, geht in das Blut über.

„Der Chylus nüchterner lebender Thiere coagulirt, wenn die Circulation im Milchbrustgang unterbrochen wird, zu einem Kuchen, der aus einer sehr zarten, fasrigen und durchsichtigen Substanz besteht, die die bereits erwähnten granulirten Lymphkörperchen in sich einschließt, während das Serum farblos und klar ist, und keine Spur eines Lymphkörperchens oder einer Molecule mehr enthält.

„Der Chylus eines Thieres, während der Chylification genommen, coagulirt ebenfalls unter gleichen Umständen, und gibt einen Kuchen, und ein Serum; der Kuchen ist weiß, opalisirend, und gibt, bei der microscopischen Untersuchung, außer den granulirten Körperchen und der fasrigen Substanz, eine ungeheure Menge von kleinen Moleculen zu erkennen; das Serum ist weiß, milchig, und enthält eine große Anzahl derselben Molecule.

„Die röthliche oder gelbliche Färbung des Chylus aus dem Ende des Milchbrustganges rührt vom Zurückströmen des Venenblutes her.

„Der milchige Chylus eines lebenden Thieres, auf diese Weise mit Venenblut vermischt, enthält außer den erwähnten Elementen noch Blutkörperchen.

„Letzterer Chylus, bei Luftzutritt ruhig hingestellt, bildet einen an der Oberfläche etwas röthlichen Kuchen, und ein weißes opalisirendes Serum; die röthliche Farbe kömmt von den im Kuchen eingeschlossenen Blutkörperchen, die die den Blutkörperchen bei Zutritt der Luft gewöhnliche Veränderung erleiden. Daß dem wirklich so ist, beweist der Umstand, daß die aus dem Kuchen ausgepreßte Flüssigkeit, welche keine Blutkörperchen enthält, weiß und opalisirend bleibt.

„Reiner, weißer Chylus aus dem ductus thoracicus, der keine Blutkörperchen enthält, färbt sich nach der Coagulation an der Oberfläche nicht roth.

Zusatz.

Nach dem Erscheinen von Donné's vorliegendem Buche trat Bouisson in Montpellier mit einer größern Arbeit über den Chylus auf, die, insoferne als sie als Ergänzung und Berichtigung der obigen von Donné beigebrachten Angaben dient, hier einen Platz finden möge.

Nachdem Bouisson Magendie's Verfahren zur Gewinnung des Chylus besprochen, führt er folgende Methode an: in einem Tempo wird der Thorax des betreffenden Thieres, in der Gegend der Rippenknorpel der linken Seite, in der vordern Bauchwand geöffnet, wobei die Luft sogleich eindringt und die Lungen zusammenpreßt. Der Tod des Thieres kann noch dadurch beschleunigt werden, daß man das Herz desselben mit der Hand zusammendrückt. Sodann wird, so schnell wie möglich die Incision des Zwerchfells der Zwischenrippenräume an der Umbiegung der Rippen ausgeführt, und der ductus thoracicus seiner ganzen Ausdehnung nach bloß gelegt. Er kann nun ohne Schwierigkeit an verschiedenen Punkten unterbunden, und der Chylus daraus gesammelt werden. In genügender Menge erhielt Bouisson den Chylus auch dadurch, daß er jungen Thieren zur Zeit der Verdauung den Kopf abschlug, und sogleich die Vena subclavia und jugularis aufsuchte. Diese Gefäße wurden sodann mit Vorsicht eingeschnitten, bis er zur Mündung des Milchbrustganges gelangte, durch welche der Chylus dann, wenn man einen Druck auf den Bauch ausübte, ziemlich reichlich ausfloß. Den Chylus des Menschen hatte Bouisson bei einem Menschen zu sammeln Gelegenheit, der sich nach einer reichlichen Mahlzeit getödtet hatte. Er fand ihn von jenem der fleischfressenden Thiere in keiner Weise verschieden.

Physische Charactere des Chylus.

Seine Farbe ist weißlich, opalisirend, und jener der Milch ähnlich; doch wird sie sowohl durch die Nahrungsstoffe, als auch durch die Periode der Verdauung, in welcher er gesammelt wurde, modificirt. Die weißliche opalisirende Färbung ist besonders deutlich, wenn man ihn im Momente der größten Verdauungsthätigkeit beobachtet, nach dem Genusse von thierischer, und namentlich fetter Nahrung. Gegen das Ende des ductus thoracicus nimmt er eine rosenrothe Färbung an.

Der Geschmack des Chylus ist ein wenig salzig, alkalisch, er klebt der Zunge an, und ist sehr nachhaltig unangenehm. Alkohol, welcher dem Blute seinen Geruch und Geschmack schnell mittheilt, hat auf den Chylus keine ähnliche Wirkung: in einigen Fällen erschien der Geschmack des Chylus süß; dieses Phänomen zeigt sich besonders nach dem vorgängigen

Genusse stärkmehlhaltiger Nahrungsstoffe. Daß aber dieser Zustand ein pathologischer war, scheint nach Bouisson daraus hervorzugehen, daß er diesen Geschmack nicht beobachtete, wenn die Thiere mit Milch und Zucker gefüttert worden waren.

Der Geruch ist nicht sehr ausgesprochen; man hat ihn mit jenem des Samens verglichen, er ist jedoch dem des Blutes ähnlicher. Da Barruel nachgewiesen hatte, daß, außer dem eigentlichen Riechstoff des Blutes, noch ein anderer durch Behandlung des Blutes mit Schwefelsäure in Freiheit gesetzt werde, der durch die Gegenwart einer flüchtigen Fettsäure bedingt ist, und Couerbe dasselbe bei anderen Secreten fand, so stellte Bouisson in dieser Beziehung mit dem Chylus Versuche an: einige Tropfen concentrirter Schwefelsäure wurden auf frischen aus dem ductus thoracicus eines Hundes genommenen Chylus gegossen, und alsogleich zeigte sich auf eine auffallende Weise ein eigenthümlicher Geruch, der sehr jenem der gewöhnlichen Ausdünstung der Hunde (dem sogenannten Hundsgeruche) glich, und penetranter war bei großer Hitze, schwächer aber bei jungen Thieren. Die Consistenz des Chylus ist, im Moment seiner Gewinnung aus dem Milchbrustgang, gleich jener des Blutes; er ist nur schwach viskös, und färbt die Finger oder die Gegenstände, auf die er gegossen wird, schwach weißlich.

Das specifische Gewicht ist etwas größer, wie das des Wassers, mit dem er in gewissen Verhältnissen mischbar ist, geringer jedoch, wie jenes des Blutes. Wenn man ihn mit Blut zusammenbringt, und das Gemenge nicht schüttelt, so bleibt der Chylus eine Zeit lang an der Oberfläche des Blutes in Gestalt weißlicher Flocken oder Streifen, die sich aber nach und nach röthen, und endlich ganz die Farbe des Blutes annehmen. Nach Marcet schwankt sein specifisches Gewicht zwischen 1,021 bis 1,022. Wenn der Chylus aus seinen Gefäßen entfernt, und der Einwirkung der Luft ausgesetzt wird, so geht er verschiedene Veränderungen ein; die erste derselben ist:

die Coagulation: er wird nämlich in eine feste wie Gelée zitternde Masse verwandelt, welche dem Gefäße, worin sie sich befindet, anklebt, und sich nach einer bestimmten Zeit um ein Beträchtliches zusammenzieht, während sie zu gleicher Zeit eine trübe, weißliche Flüssigkeit ausschwitzen läßt: Serum und Kuchen.

Die Einwirkung der atmosphärischen Luft scheint die Gerinnung des Chylus sehr zu begünstigen. Denn im ductus thoracicus gelassen, gerinnt er erst nach mehreren Stunden, und ist in dieser Hinsicht vom Blute verschieden, welches alsbald nach dem Tode in den Gefäßen coagulirt. Erniedrigung der Temperatur betheiligt ebenfalls die Coagula-

tion des Chylus; wird er in seiner natürlichen Temperatur durch Erwärmung des ihn aufnehmenden Gefäßes erhalten, so wird die Scheidung seiner Bestandtheile bedeutend vergrößert. Der Chylus ist endlich um so coagulabler, je näher der Vena subclavia er gesammelt wird; der Chyluskuchen ist anfänglich weiß, viskös und leicht zerreißlich, nimmt aber nach und nach eine dem Blutkuchen ähnliche Consistenz an. Wird das Serum, welches er noch enthält, ausgepreßt, der durch die Einwirkung der Luft gebildete Farbstoff entfernt, so erhält er ein dem ausgewaschnen Blutfaserstoff, oder coagulirtem Albumin ähnliches Ansehen, und trocknet, wenn die Masse nicht zu beträchtlich ist, ohne in Fäulniß überzugehen, vollkommen ein. Wird er aber im Serum gelassen, so verliert er seine Cohäsion, und löst sich nach einer bestimmten Zeit vollständig wieder auf. Der Chyluskuchen ist in Salzsäure, wenn er damit zum Kochen erwärmt wird, in Essigsäure und Alkalien unter gleichen Verhältnissen löslich. Der Einwirkung des Feuers ausgesetzt, verbrennt er langsam mit dem Geruch nach verbranntem Horn, und hinterläßt eine schwer einzuäschernde spongiöse Kohle. Das Serum ist milchartig, opalisirend, und wird erst klar, wenn es mit Aether geschüttelt wurde; seine milchartige Beschaffenheit rührt daher von Fetten her, mit denen es sich gleichsam in einer Emulsion befindet. Wird es sich selbst überlassen, und in Ruhe gestellt, so bedeckt es sich mit einem dünnen rahmähnlichen Häutchen, welches nichts Andres ist, als eben das Fett, das sich seiner Leichtigkeit wegen nach oben begibt. Das Serum ist schwerer als Wasser, schmeckt alkalisch, und bläut geröthetes Lakmuspapier.

Durch Hitze, Säuren, und Alkohol wird daraus ein weißliches Coagulum niedergeschlagen. Aus von Marcet gesammelten Verhältnissen ergibt sich, daß durch thierische Nahrung der Kuchen des Chylus im Verhältniß zum Serum vermehrt wird.

Die zweite bemerkenswerthe Erscheinung ist die rothe Färbung. Diese Erscheinung, die bei Zutritt von Luft stattfindet, zeigt sich erst nach einigen Minuten, und wenn die Coagulation schon beinahe vollendet ist, dann nämlich, wenn aus dem Kuchen das Serum in Folge seiner Zusammenziehung auszusickern beginnt. Die Färbung geht vom Lichtrosenrothen in's eigentliche Roth über, und wird unter gewissen Umständen besonders intensiv. Intensiver als gewöhnlich wird sie auch, wenn man den Kuchen in Stücke schneidet, und dadurch der Einwirkung der Luft eine größere Fläche bietet. Der geröthete Kuchen verhält sich im Uebrigen wie der Blutkuchen. Die Ursache dieser rothen Färbung ist bis jetzt keineswegs unzweifelhaft ermittelt; entweder wird der Chylusfarbstoff auf Kosten der Nahrungsmittel gebildet, oder aus dem arteriellen Blute

mittelst drüsiger Gebilde, z. B. der Mesenterialganglien und der Milz dem Chylus zugeführt. Tiedemann und Gmelin widersprechen ersterer Ansicht, Bouisson aber ist geneigt, der Nahrung einigen Einfluß einzuräumen; nach ihm wäre das eisenhaltige Hämatin im Chylus schon im Momente seiner Bildung enthalten, und käme von Nahrungsstoffen; es würde aber durch das Ueberwiegen von milchähnlichem Fette die rothe Färbung verdeckt, und trete erst dann deutlich hervor, wenn das Fett sich abscheidet; durch die Vermischung des Chylus mit dem Blute endlich, und durch die Einwirkung der Luft durch die Lungencapillaren nimmt sie an Intensität zu. Es fragt sich übrigens sehr, ob, wie Gruby und Delafond auch annehmen, an der rothen Färbung des Chylus nicht der Rückfluß des Venenblutes den Hauptantheil habe.

Microscopische Charactere des Chylus.

Will man den Chylus microscopisch untersuchen, so muß man das Objectgläschen bis auf ungefähr 35° erwärmen, und dann den Chylus mit einem Tropfen Wasser von gleicher Temperatur verdünnen. Eine Vergrößerung von 250 bis 400 D. genügt zur genauen Untersuchung.

In einen Tropfen Chylus entdeckt man zwei Arten von Körperchen: die einen haben eine unregelmäßige Gestalt, die andern sind rund.

1) Die unregelmäßigen Körperchen bestehen aus Fett, denn sie lösen sich in Aether auf, und bleiben nach seiner Verdunstung in Gestalt von Fetttröpfchen zurück; sie finden sich vorzüglich im Serum, und schwimmen wegen ihrer Leichtigkeit auf der Oberfläche; will man sie beobachten, muß man daher die Oberfläche des Tropfens in die Focaldistanz zu bringen suchen. Sie sind von veränderlicher Größe, unbestimmter Gestalt, und haben keinen Kern; durch sie wird das opalisirende Aussehen des Chylus bestimmt.

2) Die regelmäßigen Körperchen sind rund und von verschiedener Größe; die einen sind sehr klein, und Bouisson nennt sie Chyluskügelchen (Globulins), die andern sind mehr entwickelt, und die eigentlichen Chyluskörperchen (Globules).

A) Die Chyluskügelchen sind farblos, halb durchsichtig, sphärisch und von glatter Oberfläche; ihr Durchmesser beträgt nach R. Wagner ungefähr $^{10}/_{10,000}'''$; sie sind unlöslich in Wasser und Aether, löslich in Ammoniak.

B) Die Chyluskörperchen bilden das eigentliche organische Element des Chylus, und finden sich nur in jenem des Milchbrustganges. Sie sind zahlreich, und gleichen mit Ausnahme der Färbung sehr jenen

des Blutes; bei Zutritt der Luft färben sie sich aber nach und nach roth, und theilen diese Farbe dem Kuchen mit: sie sind löslich in Ammoniak, und unlöslich in Salpetersäure. Ihre Form ist rund, aber, wie Wagner richtig angibt, abgeplattet; sie zeigen mehrere Kerne, und daher kommt ihr granulirtes Ansehen. Sie sind kleiner als die Blut- und gleich den Milchkügelchen. Was ihre Organisation betrifft, so scheint es, daß sie zum größten Theile aus coagulirtem Albumin oder aus Fibrin bestehen. Auch Bouisson verwirft die Ascherson'sche Zellentheorie, und stützt sich dabei auf Versuche, die auf seine Anregung Figuier unternahm, und die zu negativen Resultaten führten. Chemische Zusammensetzung des Chylus.

Als wichtigere Bestandtheile des Chylus erscheinen: Wasser, Albumin, Faserstoff (woraus der Kuchen besteht), Fette, Salze und Spuren von Eisen. Die Fette des Chylus haben das Eigenthümliche, daß sie nicht wie einige Fette des Blutes krystallisiren, und durch ihre Behandlung mit Schwefelsäure eine flüchtige Fettsäure in Freiheit gesetzt wird, die den specifischen Geruch des Thieres besitzt. Das Fett findet sich im Chylus im fein zertheilten Zustande suspendirt; später, scheint es, löst es sich im Serum, indem es an das überschüssige Natron tritt und eine seifenartige Verbindung darstellt. Eine von Marcet unternommene Elementaranalyse des Chylus ergab, daß derselbe weniger Stickstoff enthalte, wie das Blut, was von dem Ueberwiegen des stickstofffreien Fettes herzurühren scheint.

Als fremde Stoffe könnten im Chylus vorkommen: Eiter, Tuberkelstoff und krankhaft veränderte Lymphe (?).

Als specielle Alterationen des Chylus erwähnt Bouisson die von Magendie aufgefundenen Vibrionen, und die von Gruby im Chylus des Hundes aufgefundenen Filarien.

Synovia.

Von dieser Materie läßt sich in microscopischer Beziehung durchaus nichts Interessantes sagen, und wir übergehen sie daher.

Impfstoff.

Dasselbe gälte vom Impfstoff, wenn man in der neuesten Zeit nicht versucht hätte, durch die microscopische Untersuchung guten und schlechten Impfstoff zu unterscheiden. Diese Flüssigkeit zeigt aber durchaus keine regelmäßigen constanten Theilchen, und eben so wenig Thierchen, von

denen man so viel gesprochen hat, und aus diesem Grunde gehört sie eigentlich gar nicht in das Gebiet microscopischer Forschung; was die Krystalle anbelangt, die nach dem Verdunsten der Flüssigkeit auf dem Objectgläschen zurückbleiben, so läßt sich daraus durchaus nichts erschließen, da durch rein zufällige Umstände, die auf die eigentliche Wirksamkeit des Impfstoffs nicht den geringsten Einfluß ausüben, diese Krystallformen bis in's Unendliche verändert werden können. Es genügt z. B. die Beimengung der geringsten Menge Blutes, um die ganze Regelmäßigkeit der Krystallisation aufzuheben, und es ist bekannt, daß durch Blutbeimischung die Wirksamkeit des Impfstoffes nicht im geringsten beeinträchtigt wird.[86])

Amnios-Wasser.

Diese Flüssigkeit ist weißlich, und durch das Microscop entdeckt man darin nur unregelmäßige Krümchen, zahlreiche Epithelialzellen, und ausgebildete Schleimkörperchen.[87])

Auch der schmierige Ueberzug des Kindes nach der Geburt zeigt eine große Menge Epithelialzellen, die in einer großen Menge in heißem Alkohol löslichen Fetts gleichsam eingeschlossen sind.

Meconium.

(Zusatz.)

Eine genauere microscopische Untersuchung des Meconium's, des sogenannten Kindspeches hat in neuester Zeit John Davy vorgenom-

---

86) Durch die Güte des Herrn Centralimpfarztes zu München, **Dr. Reiter** erhielt ich mehrmals Impfstoff zur Untersuchung. Alles, was sich unter dem Microscop beobachten ließ, waren Epithelialzellen und zuweilen Blutkörperchen, die gewöhnlich aneinandergereiht waren. So weit eine chemische Untersuchung einer so geringen Menge vorgenommen werden konnte, erwies sich der Impfstoff überhaupt vollkommen identisch mit Blutserum; er reagirte stark alkalisch, und enthielt reichlich 3 basisch phosphorsaures Natron.

Der Uebers.

87) Mack, der vor Kurzem mit Fruchtwasser Untersuchungen anstellte, (Heller's Archiv 1845. Hft. 3—4) fand dasselbe trübe, mit weißlichen Flocken, von der **vernix caseosa** herrührend, vermischt, von fadem Geruche und schwach salzigem Geschmacke. Unter dem Microscop zeigten sich einzelne Schleimkugeln, Pflaster- und Flimmerepithelien. Das specifische Gewicht war **1006,3**; die Reaction schwach alkalisch. Die Flüssigkeit coagulirte wenig beim Erhitzen, und überzog sich beim Abdampfen mit einer dünnen Haut.

Der Uebers.

men (the lancet, London 1844). Das Meconium erscheint aus Kügelchen, Lamellen und Moleculen zusammengesetzt. Die Kügelchen, von $^1/_{3000}$'' im Durchmesser, sind sehr zahlreich und scheinen ihrer Unlöslichkeit in Wasser und Alkohol zu Folge Schleimkügelchen zu sein. Von den Lamellen unterscheidet Davy zwei Arten: die einen von unregelmäßiger Form $^1/_{2000}$—$^1/_{1000}$'' groß, sind gleich den Epithelialschüppchen, wofür sie Davy auch in der That hält, in Wasser, warmem und kaltem Alkohol, in diluirten Säuren und Alkalien unlöslich; die zweiten aber besitzen eine sehr regelmäßige Gestalt, sind sehr dünn und durchsichtig, in Wasser, Säuren und kaltem Alkohol gleich den vorigen unlöslich, in heißem Alkohol aber löslich, Eigenschaften die sämmtlich auch dem Cholestearin zukommen. Die Molecule endlich haben bloß einen Durchmesser von $^1/_{2000}$—$^1/_{8000}$'', sind in Wasser und alkalischer Lauge unlöslich, und können deßhalb als aus Fett bestehend angesehen werden. Außerdem enthält das Meconium noch Gallenfarbstoff, und, wie Frerichs gezeigt hat, Choloidinsäure.

Flüssige Stühle.

Ueber diesen Gegenstand ließe sich ein umfassendes und interessantes Kapitel schreiben, und ich bedaure, daß ich bis nun nicht im Stande bin, diese Lücke vollständig auszufüllen. Ueber die Beschaffenheit der Stühle in Krankheiten habe ich bis nun nur wenige Versuche angestellt; diese genügten aber, um mir die Ueberzeugung zu geben, daß die microscopische Untersuchung derselben in vielen Fällen von großem Nutzen werden, und wirkliche Bereicherungen der Pathologie veranlassen könnte; organische Stoffe, Produkte der Abschuppung der Intestinalschleimhaut, krystallisirbare Salze, eigenthümliche pathologische Produkte, Infusorien, Parasitenpflanzen ꝛc., alles dieses wäre in dieser zusammengesetzten Substanz zu studiren, und es ist in der That auch mehr als wahrscheinlich, daß das Microscop in diesem Dunkel einst ebenso als Leuchte dienen werde, wie es bei den Harnsedimenten bereits der Fall war. Da wir jedoch genügende Beobachtungen noch mangeln, so will ich mich auf einige Angaben über das Meconium und die Fäcalstoffe der säugenden Kinder beschränken.

Im Meconium entdeckt man durch das Microscop Epithelialschüppchen, Intestinalschleim, und eine grüne Substanz, die sich gegen Salpetersäure wie Gallenfarbstoff verhält.

Der gelbe Kinderkoth von Säuglingen, die gesund sind, zeigt kleine spitzige Massen, die sich keineswegs wie Fett verhalten: bei den grünen Stühlen an Verdauungsstörungen und Diarrhoe leidender Kinder ent-

deckt man außer dem durch sein Verhalten gegen Salpetersäure kenntlichen Gallenfarbstoff, Oeltröpfchen und zuweilen unveränderte Milchkügelchen, die sich in Aether und warmem Alkohol auflösen.

Was die Krystalle von phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia anbelangt, die man als für die Typhusstühle charakteristisch angegeben hat, so fand ich sie auch häufig in den flüssigen Stühlen bei gewöhnlichen Diarrhöen.

Von den mehr oder weniger suspekten Gegenständen will ich nicht sprechen, die mir zuweilen zur Untersuchung übergeben wurden, und offenbar nur das Resultat eines Betruges waren; die Micrographen müssen gegen die Fallstricke, die ihnen häufig von Kranken theils aus Manie, theils aus einer nicht immer zu entschleiernden Absicht gelegt werden, sehr auf der Hut sein. [88])

---

88) Schönlein hat zuerst auf die Tripelphosphatkrystalle in den Typhusstühlen aufmerksam gemacht; es ist aber gegenwärtig eine allgemein anerkannte Thatsache, daß sie für diese Krankheit nicht eigenthümlich, sondern vielmehr sehr gewöhnlich sind. Donné hat übrigens recht, wenn er meint, daß ein gründliches microscopisches Studium der Stühle des Interesses genug darbiete; in der That begegnet man hier einer Menge von theils gekauten theils ungekauten Gegenständen, von der Pflanzenfaser angefangen bis zur willkührlichen Muskelfaser, Fettbläschen, Fetttropfen, allen Arten von Epithelien, Stärkemehlkörnern ꝛc., den sogenannten Speiseresten, und endlich pathologischen Produkten, wie Eiter, Blut, Theilen durch Geschwüre zerstörter Darmschleimhaut, organischen oder sogenannten glatten Muskelfasern u. s. w. — Ich habe häufig Stühle untersucht, und gefunden, daß es namentlich ein Gegenstand ist, der anfänglich gleich in's Auge fällt, über dessen Natur man aber gewöhnlich nicht alsbald klar werden kann. Untersucht man nämlich Fäces, bei flüssiger Consistenz derselben, so wie sie sind, bei mittlerer nach Verdünnung mit etwas Wasser, unter dem Microscop, so entdeckt man neben amorphen Granulationen, Fettkugeln und gegliederten theilweise schon desaggregirten Muskelfasern, und wenn Gemüse genossen worden war, Pflanzenzellen, und Pflanzenfasern, immer auch gelb gefärbte, poismatische, länglich viereckige, glatt aussehende und etwas conver scheinende Gebilde, die man wegen ihrer Regelmäßigkeit auf den ersten Blick zuweilen für Krystalle halten könnte; es sind dieß Muskelfasern mit ihren Scheiden umgeben, und eben wegen dieser Scheide ist der faserige Bau derselben nicht zu entdecken. Dr. Mühlhäuser in Speyer fand, daß die Diarrhöen beim Typhus einen Pilz enthalten, der vielleicht in einiger Beziehung zur Krankheit selbst steht; es waren feine Kügelchen, die sich zu Schnüren und Aesten aneinandergereiht hatten.

Der Uebers.

Auge.

Von den Objecten, die dem Auge des Beobachters selbst angehören, und die mit wirklichen Gegenständen der microscopischen Untersuchung verwechselt werden können.

Die sogenannten **mouches volantes**, Fäden, die vor den Augen vorbeischweben, und, wenn man gegen Himmel sieht, in der Luft zu fliegen scheinen, sind bekannt; sie haben im Gesichtsorgane selbst ihren Sitz. Jedermann hat mehr oder weniger Anlage, diese Gegenstände zu sehen, und manche Personen leiden so sehr daran, daß sie dadurch beunruhigt werden und sich durch einen Cataract oder dergleichen bedroht glauben. Es ist deßhalb gut, zu wissen, was man von diesen Gegenständen zu halten hat, namentlich um jene Leute zu beruhigen, die für eine Krankheit halten, was nur eine allgemeine Disposition ist; die **mouches volantes** interessiren besonders die Micrographen und die Anfänger in microscopischen Untersuchungen, die nicht immer zu unterscheiden wissen, was ihrem eigenen Auge angehört, und was dem untersuchten Gegenstande eigenthümlich ist; nichts ist gewöhnlicher, als daß man unbewegliche Gegenstände in Bewegung glaubt, einzig und allein wegen des Hin- und Herschwebens dieser kleinen Fäden, die rosenkranzartig aussehen. Eine besondere Erörterung dieser Erscheinung in Bezug auf ihre Ursache, ihre Natur und ihre Formen erscheint sonach nicht überflüssig.

Ihre Ursache liegt offenbar im Auge selbst, und sie können nichts Andres wie gewisse Theile des Gesichtsorganes selbst sein. Diese Gegenstände sind weder im Raume noch in der Materie, die man untersucht; man kann sich hievon leicht dadurch überzeugen, daß man die Hand vor sich hinhält, daß man die Stelle, die sie einzunehmen scheinen, wo möglich in Bewegung setzt, daß man sie in verschiedener Richtung und an verschiedenen Stellen des Himmels betrachtet, oder endlich dadurch, daß man in ein gut erleuchtetes Microscop sieht, unter dem sich aber keine Gegenstände befinden; man wird bemerken, daß diese Gebilde allen Bewegungen des Auges folgen, und daß sie immer dieselbe Gestalt behalten. Gehören sie nun aber den äusseren Partien des Augapfels an, sind sie in den Thränen, die die Oberfläche des Auges befeuchten, wie man angegeben hat? Gewiß nicht, denn Reiben der Augen ändert diese Fäden nicht, deren Form bei allen Individuen nahe dieselbe ist.

Viel wahrscheinlicher ist es, daß es die innern Partien des Augapfels, daß es vielleicht die Körperchen irgend einer innern Augenflüssigkeit sind, die man in seinem eigenen Auge bemerkt, und zwar nicht allein deßhalb, weil wir in den Augenflüssigkeiten ähnliche Kügelchen finden, wie

die sind, aus denen die erwähnten Fäden bestehen, sondern auch, weil wir den Sitz dieser Theilchen unmöglich anderswohin verlegen können, wenn wir sehen, daß sie allen Bewegungen des Augapfels folgen, daß man ihre Dimensionen willkürlich dadurch vergrößern kann, daß man in die Nähe oder in die Ferne sieht, und daß nichts, was die äussern Verhältnisse zu ändern vermag, auf die Form und die Gestaltung dieser mouches volantes den geringsten Einfluß hat.

Jedenfalls aber bleibt es richtig, daß diese Objecte fast Jedermann sieht, und daß sie nur mehr oder minder deutlich, mehr oder minder undurchsichtig sind, und ihre Anzahl bei verschiedenen Individuen verschieden ist.

Wir haben bisher von diesen Theilchen nur im Allgemeinen gesprochen, wollen aber nun etwas näher auf ihren Bau eingehen, und Unterscheidungen feststellen, da sie nicht alle in dieselbe Categorie gehören.

Die mouches volantes, die Fäden, die Spinnengewebe existiren in allen Augen, und es ist mir noch Niemand vorgekommen, der nicht über diese Erscheinungen sich mehr oder weniger beklagte; es ist dieß der erste Gegenstand, den man bemerkt, wenn man sich mit der in Frage stehenden Erscheinung beschäftigt, und nichts ist leichter, als ihn auftreten zu machen. Es genügt mit den Augen zu blinzeln, wenn man einen hell erleuchteten Punkt betrachtet, eine Mauer, oder besser noch weiße Wolken, die Glocke einer Lampe, oder selbst die Kerzenflamme, um diese Fäden mit der ihnen eigenthümlichen Form zu unterscheiden; sie schweben den Augen vorüber, indem sie sich senken, indem sie, so zu sagen, zur tiefsten Stelle fallen, und wenn man sie aufmerksam betrachtet, so sieht man, daß ihre Structur keine ganz einfache ist; sie scheinen nämlich aus kleinen Kügelchen zu bestehen, die in bestimmter Entfernung von einander fixirt sind, und, um eine richtige Idee von ihrem Aussehen zu geben, könnte man sie mit kleinen zusammengewickelten (aufgewickelten) Gefässen vergleichen, die zum Theil leer wären, zum Theil aber kleine unbewegliche Kügelchen enthielten; keine Bewegungs- oder Circulationserscheinung zeigt sich im Innern dieser Art von Canälen. Figur 83 zeigt das Aussehen, welches diese Fäden in meinem einen Auge besitzen.

Die beßte Art, um diese Fäden zu beobachten, ist, durch das Oehr einer Nadel, oder ein in eine Spielkarte gemachtes Loch, nach einer hellerleuchteten Stelle hinzusehen. Diese Fäden zeigen sich auch häufig im Gesichtsfeld des Microscops, wenn man nach kleinen Gegenständen sucht, und stören so nicht unbedeutend die Beobachtung, häufig auch durch die scheinbare Bewegung, die sie den zu untersuchenden Gegenständen mittheilen.

Einige Personen, jedoch nicht alle, entdecken auf dieselbe Weise andere Kügelchen von merkwürdiger Gestalt, die aus concentrischen Ringen bestehen, von denen der innere sehr deutlich schwarz ist, und im Mittelpunkte eine glänzende Stelle hat (Fig. 84.); diese seltenen Kügelchen sind frei und hie und da zerstreut; sie nehmen im Gesichtsfelde nicht immer die gleiche Stelle ein; bald sieht man keines, bald wieder mehrere, und häufig geschieht es, daß einzelne sich in der Axe des Lichtstrahls selbst fixiren, und so die Beobachtung sehr stören, wenn man kleine Gegenstände microscopisch studiren will; ist dieß der Fall, und sieht man einmal diese kleinen Körper, die das Auge bei allen seinen Bewegung begleiten, nach links, nach rechts, nach oben und nach unten schwimmen, je nachdem man das Auge in die erwähnten Richtungen bringt, so muß man für den Augenblick alle und jede microscopische Untersuchung aufgeben.

Betrachtet man noch aufmerksamer einen Gegenstand auf die erwähnte Weise durch ein Nadelöhr, oder ein kleines Loch, so sieht man das ganze Gesichtsfeld von sehr kleinen, durchsichtigen, dicht gedrängten Kügelchen erfüllt (Fig. 85.).

Nicht Jedermann beobachtet gleich von Anfang die letzte Art von Kügelchen, und es bedarf gewöhnlich einer wiederholten Beobachtung, um sie zu entdecken. Es ist daher beinahe überflüssig, zu bemerken, daß sie bei microscopischen Untersuchungen nicht störend werden können.

Dieß sind die verschiedenen Gegenstände, die unter gewissen Umständen vor den Augen erscheinen und Anfänger täuschen können; es genügt jedoch, aufmerksam gemacht zu sein, um derlei Irrthümern zu entgehen.

Bezüglich des Sitzes dieser mouches volantes u. s. w. halte ich dafür, daß es die vordere Linsenkapsel, der humor Morgagni, und wohl auch die Linse selbst ist; es ist dieß jedoch nur eine auf's Geradewohl ausgesprochene Ansicht.

Nachtrag.

Zum Blute. — Ganz vor Kurzem hat Owen Rees ziemlich umfassende microscopische Untersuchungen des Blutes mit besonderer Berücksichtigung seiner physischen Eigenschaften im gesunden und kranken Zustande angestellt (London medical gazette A. 1845, p. 753, 836, 849) die wegen des nicht geringen Interesses, welches sie darbieten, hier nachgetragen werden.

Schon vor langer Zeit hatte Owen Rees sich überzeugt, daß die Blutkörperchen als geschlossene, mit einer Flüssigkeit gefüllte Säcke erscheinen, die einer Durchschwitzung und Auffaugung fähig sind, je nachdem sie sich in einer specifisch schwereren, oder leichteren Flüssigkeit befinden. In der Folge benützte er diese Erfahrung zur Lösung der Frage, ob die Blutzellen ihre rothe Färbung dem flüssigen Inhalte, oder den Hüllenmembranen verdanken. Sie führte ihn zur Annahme, daß der Inhalt der Bläschen roth gefärbt, und dieß die Ursache der Farbe der Blutkörperchen sei. Von der Gegenwart eines Kernes im Innern der Blutkörperchen suchte er sich auf folgende Weise zu überzeugen: bringt man Blutkörperchen mit Wasser in Berührung, so bersten die Hüllen der Blutzellen durch Auffaugung der specifisch leichteren Flüssigkeit, und fallen unter der Form eines weißen Niederschlags zu Boden. Untersucht man diesen Niederschlag mit bewaffnetem Auge näher, so findet man ihn zusammengesetzt, einerseits aus den Ueberresten der Hüllenmembran, erscheinend unter der Form von rothen Lamellen, anderseits aus weißen Köperchen, die in den äussern Umrissen den Blutkörperchen gleichen, und ungefähr zwei Drittel vom Durchmesser jener haben. Nebst diesen erscheinen noch einzelne kleine Körnchen, die theils vom Serum gebildet, (? ?)

theils Trümmer der eigentlichen Blutkörnchen sein mögen. Die weißen Blutkörperchen hält Rees für die wahren Nuclei der Blutbläschen. Daß diese trotz ihrer ziemlichen Größe dem unbewaffneten Auge auf gewöhnlichem Wege entgehen, rührt daher, weil die lichtbrechende Kraft derselben fast die nämliche ist, wie die der in den Bläschen enthaltenen Flüssigkeit.

Das im Blute, und zwar in dem gefärbten Inhalt seiner Körperchen enthaltene Eisen wird demselben durch den Chylus zugeführt. Dieser scheidet sich, wie wir gesehen haben, ausserhalb des Organismus wie das Blut in zwei Theile, in eine seröse Flüssigkeit nämlich, und in ein festes, größtentheils aus Faserstoff bestehendes Gerinnsel. Nun enthält aber das eigentliche Blutserum kein Eisen, während das Serum des Chylus nach Rees reich daran ist; dagegen wäre der geronnene Theil des letzteren ohne Eisengehalt, oder nur mit geringen Spuren, wahrscheinlich dem anhängenden Serum angehörend. Damit das im Serum des Chylus enthaltene Eisen in den Inhalt der Blutkörperchen übergehen könne, müssen beide Flüssigkeiten ein verschiedenes specifisches Gewicht haben, und zwar muß das eisenhaltige Serum des Chylus von geringerer specifischer Schwere sein, als das Blut, was auch wirklich der Fall ist. Dadurch also, daß durch den Erguß des Inhaltes des Milchbrustganges das Gleichgewicht zwischen Blutflüssigkeit und dem Inhalte der Blutbläschen gestört wird, findet vermöge eingeleiteter Endosmose der Uebergang des Eisens in die Blutkörperchen statt. Daraus erhellt zugleich, daß, sobald eine Abnahme des specifischen Gewichtes des Blutes stattfand, und nicht gleichzeitig jenes des Chylus entsprechend herabsinkt, nothwendigerweise auch der rothe Farbstoff, den Rees für den Oxygenator des Blutes hält, nicht länger in der normalen Menge erzeugt werden könne.

Betrachtet man frisch gelassenes Blut unter dem Microscop, so gewahrt man ausser den Blutkörperchen hie und da noch andere runde, farblose Körperchen, die größer als jene sind, und gewöhnlich farblose, weiße, auch fibrinöse Blutkörperchen genannt werden. Bei guter Beleuchtung erscheint ihre Oberfläche körnig und mit wellenförmigen Linien besetzt. Coagulirt das Blut, so werden sie vom Fibrincoagulum aufgenommen, und bilden einen Theil (und zwar den obersten) des Klumpens oder Kuchens.[89]) Einige Schriftsteller halten diese Körperchen für identisch mit

89) Läßt man das defibrinirte Blut ruhig stehen, wobei sich die Blutkörperchen nach einiger Zeit ganz schön absetzen, so bilden, wie ich mich selbst überzeugt habe, die farblosen Blutkörperchen an der Oberfläche der rothen Blutkörperchenschichte, eine weiße, rahmartige, deutlich bemerkbare Schichte.

Chylus- oder Lymphkörperchen, andere halten sie für Exsudatkugeln, wie man sie auf Granulationen wahrnimmt. Bringt man zum Blute eine specifisch schwerere Flüssigkeit, z. B. eine Kochsalzlösung von großer Concentration, so fallen diese Körperchen nicht so wie die Blutbläschen zusammen, sondern sie behalten ihr ursprüngliches Volumen, und scheinen somit von solider Structur zu sein.

Rees glaubt, daß diese Exsudatkügelchen als solche im Blute vorkommen und ausgeschieden werden, indem ihre festere schwammige Structur ein Durchdringen derselben durch die Poren der Gefäßwände unmöglich mache, was bei den nachgiebigen Blutbläschen nach Rees nicht der Fall wäre. Wir glauben übrigens unsere Leser kaum darauf aufmerksam machen zu müssen, daß die letztere Ansicht von Rees offenbar ganz falsch ist, und ein Entweichen der Blutkörperchen aus dem Gefäßapparat ohne Continuitätstrennung des letzteren, oder ein Eindringen derselben in ihn unter gleichen Umständen unmöglich und allen physiologischen Principien und Thatsachen zuwider erscheint. — Dem Einwurfe, daß es zu wenige solcher fibrinöser Kügelchen gebe, als daß man daraus das plötzliche Erscheinen derselben auf secernirenden Oberflächen erklären könne, begegnet Rees dadurch, daß er annimmt, ihre Anzahl sei nur scheinbar eine geringe (? ?).

Nach Rees bestehen die Blutkörperchen aus der Hülle, dem Kern, und dem rothen färbenden Inhalte. Sie haben eine runde, etwas plattgedrückte Form ꝛc. Die runde Form wird durch die Hülle, welche eine zarte Membran darstellt; die von dem farbigen, flüssigen Inhalte ausgedehnt ist, hervorgebracht. Diese Hülle hängt in ihrem Centrum fester der Oberfläche des Kerns an, welcher, da er nur $^1/_{4500}''$ im Durchmesser hat, ihr Cavum nicht ganz ausfüllt, sondern ringsumher einen freien Raum übrig läßt, in dem die gefärbte Flüssigkeit enthalten ist. Um die Blutkörperchen zu sondern, vermischt Rees frisch gelassenes Blut mit einer Lösung von gleicher specifischer Schwere wie der liquor sanguinis, am beßten mit einer Kochsalzlösung oder Zuckerwasser. Er läßt das Gemisch einige Zeit stehen, worauf sich die Blutkörperchen zu Boden senken. Die decantirte Flüssigkeit wird abermals mit einer gleichen Lösung versetzt, und diese Operation mehrmals wiederholt. Bringt man die so gesonderten Blutkörperchen in ein Gefäß mit destillirtem Wasser, so bersten die Hüllen, und der gefärbte Inhalt vermischt sich mit der umgebenden Flüssigkeit. Nach einiger Zeit bildet sich am Boden des Gefäßes eine weiße Schichte, aus eben jenen Hüllen und dem Kern bestehend. In der gefärbten Flüssigkeit läßt sich deutlich das Eisen des Blutes nachweisen, während Kern und Hüllenmembran keine Spur davon zeigen.

Ueber die Entstehung der Blutkörperchen stellte Rees folgende Versuche an: er untersuchte frisch gelaßnes Blut zwischen Glas und Glimmer, aufliegend auf einer durchsichtigen grünen Flasche, die mit Wasser von einer Temperatur von mindestens 100° F. gefüllt war, um das Blut in eine seiner natürlichen möglichst gleichen Wärme vor sich zu haben. Auf diese Weise fand Rees die Blutkörperchen von ganz anderem Aussehen, als gewöhnlich. Einzelne davon hatten die Form einer Sanduhr, bei andern fand die Einschnürung nicht genau in der Mitte statt; und hielt die Wärme an, so zerfiel jedes Blutkörperchen in zwei Theile, wovon der eine größer war als der andere. Es fand eine wirkliche Vermehrung durch Spaltung statt, denn jeder einzelne Theil zeigte dasselbe physicalische Verhalten gegen specifisch schwerere oder leichtere Flüssigkeiten. Die nämliche Erscheinung zeigte sich, wenn er Blut von Individuen unmittelbar nach anhaltenden Bewegungen, durch welche die natürliche Wärme erhöht sein mußte, untersuchte. Diese Beobachtungen, deren Richtigkeit übrigens so lange dahin gestellt bleiben muß, bis sie eine wiederholte Bestätigung von anderen Seiten her erhalten, stimmen zur Annahme, daß sich die Blutkörperchen durch Spaltung vermehren. Durch den Uebergang des Chylus wird denselben ein neuer Stoff zur Bildung des Hämatins zugeführt. Da aber, wenn ein Blutkörperchen in zwei neue zerfällt, diese eine größere Oberfläche besitzen, als jenes, so wird dadurch auch eine größere Menge Hämatin dem belebenden Einflusse der atmosphärischen Luft ausgesetzt. Der reichlicher absorbirte Sauerstoff erhöht wieder die Wärme, wodurch ein neues Zerfallen der Blutkörperchen bedingt wird.

Die vermittelnden Glieder in der Kette dieser Erscheinungen sind die Digestion und Chylification; denn das eingeathmete Oxygen wird nur dann zur Erzeugung der animalischen Wärme hinreichen, wenn genug Brennstoff durch die Nahrungsstoffe zugeführt wird.

Sind die Blutkörperchen zur Erfüllung weiterer Zwecke untauglich geworden, so zerfallen sie nach Rees in Trümmer, die dem liquor sanguinis beigemischt sind. Verdünnt man nämlich Blutserum mit vielem Wasser, so erhält man ein Präcipitat, welches jenem ähnlich ist, das man aus den Blutkörperchen erhält, wenn man dieselben durch Zusatz von Wasser zum Bersten bringt. Bei dieser Annahme ließe sich auch erklären, daß einige Chemiker das Serum des Blutes eisenhaltig fanden, welches Eisen dem Farbstoff der zu Grunde gegangenen Blutkörperchen seinen Ursprung verdanken würde. Und in der That entdeckt man bei Untersuchung von frisch gelassenem Blute unter dem Microscop in demselben oft Körperchen eigener Natur, denen man keine bestimmte Deutung

geben kann, bald unter der Form von Körnchen, bald unter der von mehr in die Länge gezogenen Körperchen. Rees hält dieselben für Ueberreste abgenützter Blutzellen.

Im weitern Verlaufe seiner Untersuchungen hatte Rees zufällig Gelegenheit, das Blut von drei jugendlichen Individuen, kurz nachdem dieselben in Folge starker Bewegung bedeutend geschwitzt hatten, zu untersuchen. Er fand die Blutkörperchen in diesen Fällen ganz so beschaffen, wie es zu erwarten war. Da nämlich der liquor sanguinis in Folge der vermehrten Hauttranspiration an Wassergehalt verloren hatte, und somit specifisch schwerer geworden war, so erschienen die Blutkörperchen nach stattgefundener Exosmose ihres Inhaltes kleiner, als im Normalzustande. Das so gestörte Gleichgewicht zwischen beiden wird nach Rees durch die Wasseraufnahme von aussen, zu welcher der unter solchen Umständen eintretende Durst auffordert, wiederhergestellt, während, wenn der Träger der Blutkörperchen zu wäßrig ist, die vermehrte Thätigkeit der Nieren, Haut, und zum Theil der Lungen das obwaltende Mißverhältniß ausgleicht.

Um zu ermitteln, ob Wasser auf das im Organismus kreisende Blut dieselbe Wirkung äussere, wie auf solches ausserhalb des Organismus, stellte Rees eine Reihe von Versuchen an. Er wählte dazu einen sonst gesunden Dachshund, bei dem er zuerst die Jugularvenen bloß legte, und 6 Unzen Blut entzog, welches bei Seite gesetzt wurde. Hierauf spritzte er durch die Wunde eine gleiche Quantität reinen Wassers ein, und überließ das Thier durch beiläufig 5 Minuten der Ruhe. Nach dieser Zeit wurden neuerdings 6 Unzen Blut gelassen und bei Seite gestellt Verglich man später beide Blutportionen mit einander, so zeigte sich eine auffallende Verschiedenheit. Während nämlich das zuletzt gelassene Blut, in welchem die Hüllen der Blutkörperchen durch die rasche Endosmose geborsten waren, ein in Folge des ausgetretenen Bläscheninhaltes stark geröthetes Serum zeigte, erschien das Serum der ersten Blutportion von normaler, strohgelber Farbe. Daß übrigens ein solches Bersten der Bluthüllen durch ein Uebermaaß an Wassergehalt der Blutflüssigkeit im Leben jemals wirklich vorkomme, ist nicht anzunehmen; denn ein solcher wäßriger Ueberschuß könnte nur gradweise sich ausbilden, und würde, bevor er die höchste Stufe erreicht, immer wieder durch vermehrte Wasserausscheidung mittelst Nieren, Haut und Lungen so viel wie möglich ausgeglichen werden. Wird jedoch entweder in Folge der gestörten Wasserabscheidung des Organismus, oder zu starker Verflüssigung der festen Theile die normale Menge Wassers im Blutserum bis zu einem gewissen Grade wirklich vermehrt, so muß nothwendig auch der Inhalt der Blut-

bläschen nach und nach ein geringres specifisches Gewicht, adäquat der geringeren Dichtigkeit der Blutflüssigkeit annehmen. Das Hämatin wird in diesem Falle entsprechend verdünnt sein, und da die Wechselwirkung zwischen ihm und dem Chylus im Normalzustande durch ein bestimmtes Verhältniß der beiderseitigen specifischen Schweren bedingt ist, so wird nun der wechselseitige regelmäßige Austausch nicht stattfinden, und die Blutbläschen werden weniger Eisen als gewöhnlich aufnehmen; die Entstehung neuer Blutbläschen, die Ernährung derselben wird behindert, und eine krankhafte Blutmischung ist Folge davon. Diese nun ist es, die das bedingt, was man gewöhnlich Anämie heißt. Es kann dieser Zustand entweder unmittelbar aus Blutverlust, oder aus übermässigem Verluste anderer Säfte hervorgehen. Wir sehen dieß nach lang andauernden Blennorrhöen, oder nach Albuminurie. Directer Blutverlust geht nach der Ansicht von Rees mit vermehrter Wasserabsorption durch die Haut Hand in Hand, eine Erscheinung, welche verhindert, daß die Zahl der unmittelbar an Hämorrhagien Sterbenden nicht noch größer ist. Die Natur trachtet durch die Aufnahme des Wassers den durch den Blutverlust gesetzten Mangel gewissermassen auszugleichen, und es spricht für die Nothwendigkeit einer solchen Wasserabsorption der drückende Durst, welcher bei starkem Blutverlust immer zugegen ist. Dadurch jedoch, daß dem Blute theils auf dem Wege des Verdauungscanals, theils durch die Haut eine größere Menge Wassers zugeführt wird, ist natürlich auch das specifische Gewicht des liquor sanguinis geringer, und eine Endosmose von Seite der Blutkörperchen eingeleitet worden. Diese schwellen demzufolge in dem Grade, als die Schnelligkeit und Größe des Blutverlustes variirt, an, und verhindern so durch ihre Größe selbst ihren Durchtritt durch die feinsten Capillaren, wodurch somit Stillung der Blutung bewirkt wird. Vorzüglich mag dieß nach Rees bei passiven Blutungen der Schleimhäute der Fall sein. Die Bläße der Haut nach Blutungen erklärt sich leicht von selbst.

Ist Anämie in Folge des Verlustes irgend eines Blutbestandtheils, z. B. des Albumins, nach lange anhaltenden Schleimflüssen oder Albuminurie entstanden, so wird die Abnahme des specifischen Gewichtes des liquor sanguinis Ursache der Abnahme und mangelhaften Ernährung der Blutkörperchen. Die normale Wechselwirkung zwischen diesen und dem Chylus wird gestört, die Blutbläschen werden nicht im gehörigen Maaße mit dem Materiale des Farbstoffs versehen, und der sogenannte chlorotische Zustand ist Folge davon.

Dieser kann auch durch verhinderte Wasserausscheidung hervorgebracht werden. In solchen Fällen ist es Hauptaufgabe des Arztes, die

Thätigkeit der Haut, Lungen und Nieren, als Regulatoren der specifischen Schwere des Blutes genau zu berücksichtigen. Amenorrhoe, welche so häufig als Ursache der Chlorose angesehen wird, ist vielmehr Folge davon. Auf einer fast gleichen Blutmischung, wie die eigentliche Anämie beruhen auch die sogenannten Zehrfieber; bei beiden ist Bläße und Fahlheit der äusseren Decken characteristisch, und tritt früher ein, als noch die Zeichen der eigentlichen Abmagerung erscheinen.

Belege.

Tabelle der Versuche über die Einspritzung von Milch in die Blutgefässe.

19. März 1841. — Injectionen von 2 Grammes Kuhmilch in die Pfortader eines Frosches.

Untersucht man die Circulation in den Zungengefässen, so nimmt man eine große Menge Milchkügelchen wahr, die mit den Blutkörperchen vermengt circuliren.

Den 20. Die Circulation in gleichem Zustande; es finden sich noch viele Milchkügelchen im Blute. — Das Thier scheint sich wohl zu befinden.

Milchinjection bei einem andern Frosche. Gleicher Erfolg.

16. Juni. — Injection von 3 Grammes Milch in die Pfortader eines Frosches.

17. und 18. Gleiche Injection bei zwei andern Fröschen mit gleichem Erfolge.

Am 25. — Ich finde im Blute keine Spur mehr von Milchkügelchen. Die Frösche befinden sich wohl, die Wunden sind übrigens noch nicht vernarbt. — Mehrere andere Milchinjectionen bei Fröschen geben dasselbe Resultat.

Milchinjectionen bei Hasen.

28. März 1841. — Injection von 6 Grammes Kuhmilch in die Vena cruralis eines schwarzen Kaninchens; — das Thier scheint etwas

bestürzt, erholt sich jedoch bald wieder, und es erfolgt keine weitere Störung.

16. April. — Wiederholte Injection von 26 Gramm. Milch in die Vena cruralis desselben Kaninchens. — Es wird Blut aus der Arterie derselben Seite entzogen. — Die Operation dauert 1½ Stunde. Das Thier kann sich kaum aufrecht erhalten. Das Blut microscopisch untersucht, zeigt eine große Menge Milchkügelchen. — Tod bald nach der Operation.

11. April. — Injection von 8 Gramm. in die Vena cruralis eines weißen Kaninchens; — kein Zufall.

25. April. — Injection von 8 Gramm. Milch in die Arteria cruralis desselben Kaninchens, bis die Milch durch die Vene, die ganz weiß aussieht, zurückkehrt. Es geht kein Tropfen Blut verloren.

Das Thier beginnt zu laufen; die Respiration ist frequent — kein weiterer Zufall.

Tod am 1. Mai mit Gangrän der Extremität, deren Arterie unterbunden worden war.

25. Juni. — Injection von 3 Gramm. Milch in die Vena cruralis eines Kaninchens, welches 15 Minuten darauf unter Convulsionen zu Grund geht.

3. Juli. — Injection von 4 Grammes Milch in die linke Vena cruralis eines ausgewachsenen Kaninchens — kein Zufall — zahlreiche Milchkügelchen im Blute, welches ich aus der Ohrgegend entzog.

5. Juli. — Injection von 6 Grammes Milch in die Vena cruralis eines jungen Kaninchens; eine ungefähr gleiche Menge Blut wird entleert. Kein Zufall. Am andern Tage finde ich nur rohe, wenig unveränderte Milchkügelchen im Blute. Alle fast sind in eine albuminöse Schichte eingehüllt, und in ihrer Structur verändert. — Das Thier stirbt die folgende Nacht.

23. Juli. — Injection von 4 Grammes Milch, die eine sogenannte blaue Milch darstellt, und von einer an Lungenseuche leidenden Kuh stammt; das Thier (ein Kaninchen) scheint sehr leidend; es frißt nicht und bleibt krank bis zum 27sten, wo es stirbt.

25. Juli. — Injection von 20 Grammes Milch in die Vena cruralis eines sehr starken Kaninchens. Das Blut, unmittelbar nach der Operation von der Ohrgegend genommen, zeigt eine große Anzahl von Milchkügelchen. Einige davon sind schon von einer Albuminschicht umgeben.

2 Stunden später sind schon viel weniger Milchkügelchen vorhan-

den; die meisten sind verändert und von einer durchsichtigen Albuminschicht umgeben. — Das Thier bleibt gesund.

28. Juli. — Injection von 16 Grammes lauen Wassers, mit ein wenig Butter vermischt, bei einem sehr ausgebildeten, kräftigen Kaninchen. — Das Thier stirbt nach 4 Stunden.

8. August. — Injection von 20 Grammes Milch in die Vena axillaris eines Kaninchens, welches schon zu mehreren derartigen Versuchen gedient hatte. — Nichts Bemerkenswerthes. Zahlreiche Milchkügelchen im Blute. Zwei Stunden später sind nur wenige Milchkügelchen mehr in dem entzogenen Blute. Das Thier wird getödtet. Wenige Milchkügelchen im Blute des Herzens und der Leber; zahlreicher in dem der Lungen, wo sie schon verändert sind, und auf verschiedener Stufe der Metamorphose stehen. Am auffallendsten aber ist dieser Zustand in dem aus der Milch ausgepreßten Blute.

Milchinjectionen bei Hunden.

21. März 1841. — Injection von 4 Grammes Milch in die Vena cruralis eines jungen 1125 Grammes schweren Hundes. Das Thier läuft bald nach der Operation und scherzt. Drei Stunden nach derselben kann ich nur wenige Milchkügelchen in dem aus der Ohrgegend gezogenen Blute entdecken.

28. März. — Das Thier befindet sich wohl. — Injection von 6 Grammes Milch in die andere Schenkelvene. — Kein Zufall; — das Thier spielt und frißt.

28. März. — Injection von 6 Grammes Milch in die Schenkelvene eines gleich jungen Hundes, wie der vorige. Das Thier spielt und frißt unmittelbar nach der Operation, und es ereignet sich nichts Bemerkenswerthes. Nach 4 Stunden öffnete ich eine Ader und entdecke nur sehr wenig Milchkügelchen im Blute.

4. April — Injection von 8 Grammes Milch bei denselben Hunden; — gleiches Resultat.

11. April. — Injection von 12—16 Grammes Milch in die Vena axillaris derselben Hunde; gleiches Resultat. — Sonst nichts Bemerkenswerthes.

2. Mai. — Injection von 20 Grammes Milch bei einem dieser Hunde. — Gleiches Resultat; das Thier erbricht sich.

25. Juni. — Injection von 32 Grammes Milch bei dem zweiten dieser Hunde; gleiches Resultat.

3. Mai. — Abermalige Injection von 8 Grammes. — Nichts Be-

merkenswerthes. Alle großen Gefässe der Extremitäten werden bei diesen Hunden unterbunden. — Sie wiegen nun 8 bis 10 Pfund.

3. Mai. — Injection von 25 Grammes Milch bei einem ziemlich schmächtigen Hunde von mittlerer Größe. — Er scheint nichts zu leiden.

15. Mai. — Abermalige Injection von 25 Grammes.

23. Mai. — Injection von 24 Grammes saurer Milch in die Vena axillaris desselben Hundes. — Tod des Thieres 4 Stunden nach der Operation.

13. Juni. — Injection von 260 Grammes Milch in die Vena cruralis eines ausgewachsenen Hundes von mittlerer Größe. — Die Arteria cruralis derselben Seite wird geöffnet, und daraus zur selben Zeit, wo Milch injicirt wird, das Blut fließen gelassen. — Das Blut coagulirt anfänglich sehr schnell, gegen das Ende des Versuches aber bleibt es flüssig. — Unter dem Microscop zeigt es eine große Menge Milchkügelchen. Das Thier vermag aufrecht zu bleiben und zu gehen. Tod nach zwölf Stunden. Das Blut im Herzen flüssig, — im gleichen Zustande auch in den übrigen Körpertheilen.

23. Mai. — Injection von 4 Grammes Colostrum von einer zwei Tage entbundenen Frau in die rechte Schenkelvene eines erwachsnen Hundes. — Nichts Bemerkenswerthes.

20. Juni. — Injection von 67 Grammes Milch in die linke Schenkelvene desselben Hundes ohne Blut ausfließen zu lassen. — Tod am selben Abend. — Alle Gefäße strotzen von Blut; in allen Organen ist ausgesprochene Plethora vorhanden.

10. Juni. — Injection von 40 Grammes Milch in die Vena cruralis eines mittelgroßen Hundes. Nichts Bemerkenswerthes.

15. Juni. — Injection von 65 Grammes Milch in die Vena cruralis der andern Seite desselben Hundes, ohne Blut ausfließen zu lassen. — Das Thier bricht etwas Blut aus, ungefähr ½ Stunde nach der Operation. Dasselbe zeigt neben den Blutkörperchen sehr deutliche Milchkügelchen.

Am 17ten wird etwas Blut entzogen, ich finde jedoch darin keine Milch mehr; dieses Blut enthält eine große Menge farbloser Blutkörperchen.

19. Juni. — Injection von 67 Grammes Milch in die Achselvene desselben Hundes. Das Thier läuft und scherzt. — Das unmittelbar darauf aus der Ohrgegend entnommene und untersuchte Blut zeigt vollkommen deutliche Milchkügelchen; es ist hingegen nur eine mittelmäßige Menge von farblosen Blutkörperchen zugegen. Das Thier frißt, und scheint nicht viel zu leiden. Etwas später ist ein Theil der Milchkügel-

chen von einer Albuminschichte umgeben, Essigsäure fällt aus dem Blute einen caseinähnlichen coagulirten Stoff; ein Theil der Milchkügelchen, der bereits das Aussehen von Blutkörperchen hat, widersteht der Einwirkung dieser Säure, die in ihrem Innern einen einem Milchkügelchen vollkommen ähnlichen soliden Kern sichtbar macht. Am andern Tage nimmt man im Blute desselben Hundes eine große Menge von farblosen Blutkörperchen wahr; es ist kein unverändertes Milchkügelchen mehr zu entdecken, man sieht aber ganz deutlich gewisse Kügelchen in einer Uebergangsstufe der Bildung zwischen farblosen Blutkörperchen und eigentlichen Blutkörperchen. Einige zeigen noch innerhalb ihrer albuminösen durchsichtigen Hülle Milchkügelchen, die man leicht erkennt, und die von Essigsäure nicht angegriffen werden.

1. Juli. — Injection von 45 Grammes Milch in die rechte Schenkelvene eines sehr alten Hundes. — Nichts Bemerkenswerthes. — Derselbe Zustand der Blutkörperchen wie oben.

8. Juli. — Injection von 65 Grammes Milch in die Achselvene des Hundes, der zum Versuch am 19. Juni gedient hatte. Das entleerte. Blut coagulirt nicht, und enthält eine große Menge Milchkügelchen. Das am andern Tage entzogene Blut aber gerinnt ganz gut. Man findet kein unverändertes Milchkügelchen mehr, dagegen eine große Menge von farblosen Blutkörperchen, von denen mehrere offenbar ein Milchkügelchen als Kern besitzen.

22. Juli. — Injection von 30 Grammes Milch einer Frau in die Schenkelvene eines kleinen Hundes. Nichts Bemerkenswerthes. Gleiches Resultat.

24. Juli. — Injection von 15 Grammes einen Tag alter Ziegenmilch in die Achselvene eines alten Hundes. — Das Thier fällt wie todt nieder; es bekommt heftige Krämpfe; der Kopf beugt sich nach rückwärts, ebenso auch die Wirbelsäule. Es scheint todt.

Nach und nach kehrt die Respiration wieder, und das Thier kommt zu sich. Tod am folgenden Abend.

8. August. — Injection von 65 Grammes frischer Ziegenmilch in die Vena jugularis eines bereits operirten Hundes. — Nichts Bemerkenswerthes.

18. August. — Injection von 16 Grammes Eselsmilch in die Schenkelvene einer kleinen säugenden Hündin. — Nichts Bemerkenswerthes.

3. September. — Injection von 65 Grammes Kuhmilch in die Vena jugularis einer kleinen Hündin. — Zahlreiche Milchkügelchen im Blute.

Fünf Stunden später wird das Thier getödtet und geöffnet. — Das Blut im Herzen enthält unveränderte Milchkügelchen und andere, die bereits mit einer Albuminschichte umgeben sind; das Blut der Lungen und jenes der Leber zeigen dasselbe Aussehen. Das Blut der Milz enthält eine ungeheure Menge farbloser Blutkörperchen auf allen Bildungs- und Entwicklungsstufen, von denen sich in einigen ein in Essigsäure unlösliches Milchkügelchen als Kern befindet. Andere nähern sich, so sehr wie möglich, einem vollendeten Blutkörperchen. Im Secretionsproduct keine Spur von Milch.

20. Juni. — Injection eines halben Decilitre Milch bei einem Hunde zu Alfort. — Nichts Bemerkenswerthes. — Injection eines Decilitre Milch bei einem gesunden Jagdhunde. — Das Thier wankt und fällt. — Es erhebt sich wieder, ohne weiteren Zufall. — Injection von 2 Decilitres Milch bei einem großen gesunden Hofhunde. — Das Thier scheint wie gelähmt, erholt sich aber wieder, und erleidet keinen Rückfall.

17. Juli. — Injection von 6 Grammes Milch in die Vena axillaris eines Raben. Am Tag darauf im Blut kein unverändertes Milchkügelchen mehr. — Eine zweite Injection an demselben, mit gleichem Erfolge.

23. Juli. — Injection von 3 Grammes blauer Milch von einer an der Lungenseuche leidenden Kuh bei einer Henne. — Nichts Bemerkenswerthes.

5. September. — Injection von 24 Grammes Milch in die Vena axillaris einer Henne. — Nichts Bemerkenswerthes. — Milchkügelchen in dem nach der Operation entzogenen Blute. — Zwei Stunden später nur wenige mehr, und diese zum Theil mit einer Albuminschichte umgeben. Eine Stunde darauf wird das Thier getödtet. Im Unterleib befinden sich ungeheure Geschwülste, die eine Auffindung der Milz unmöglich machen. Keine unveränderten Milchkügelchen mehr im Blute, sondern nur mit einer Albuminschicht umgeben.

5. Juli. — Injection von 5 Grammes Milch in die Vena cruralis eines Sperbers. — Das Thier weist das Futter zurück, erleidet aber sonst nichts Bemerkenswerthes. — Tod am 8. September.

8. Juli. — Injection von 8 Grammes Milch in die Achselvene einer starken Henne. — Nichts Bemerkenswerthes. — Am andern Tag zeigt das Blut einzelne unveränderte Milchkügelchen, mehr aber solche, die von einer albuminösen Hülle umgeben sind.

Affe.

15. Juli. — Injection von 4 Grammes Milch in die Vena cruralis eines an Tuberculose mit Lungencavernen leidenden Affen im Museum. — Tod während der Operation.

Injection bei Pferden.

8. April. — Injection von zwei Litres frischer, und im Wasserbad bis auf 38° C. erwärmter Kuhmilch in die Vena jugularis eines Pferdes. Das Thier stürzt nicht zusammen, es kehrt in den Stall zurück und frißt. — Tod eine halbe Stunde darauf. — Injection von 4 Litres derselben Milch in die Vena jugularis eines zweiten Pferdes. Das Thier legt sich ½ Stunde nach der Operation. — Tod nach einer Stunde.

22. Juli. — Injection eines gewöhnlichen Trinkglases voll Milch in dem Augenblicke, wo sie gemolken wurde, in die Vena jugularis eines kräftigen am Rotz leidenden Pferdes. Das Thier fällt nieder wie vom Blitz getroffen. Die Respiration ist schnaubend, die Herzschläge beschleunigt. — Tod in der Nacht.

19. Juni. — Injection von 3½ Decilitre Milch in die Vena jugularis eines Pferdes. Es stürzt zusammen, streckt die Glieder aus, und stirbt bald darauf. — Injection von 3 Decilitres lauer Milch in die Vena jugularis eines vollkommen gesunden Pferdes. — Das Thier stürzt und bekommt Zuckungen; bald darauf stirbt es. — Injection von 3 Decilitres Milch in die Vena jugularis eines ziemlich kräftigen Wallachen. Er wankt, fällt und bekömmt Zuckungen. — Bald aber steht er wieder auf, und scheint sich besser zu befinden. — Abermalige Injection von 3 Decilitres, ohne Zufall. — Dritte Injection einer gleichen Menge. — Tod des Thieres nach 6 Stunden. — Injection von 3 Decilitres Milch bei einem etwas erschöpften Wallachen. Er fällt, bekommt Zuckungen, steht aber wieder auf. Nach 1½ Stunden stürzt er neuerdings zusammen, und stirbt nach 5 Stunden.

Eselsfüllen.

14. August. — Injection von 30 Grammes frischer Kuhmilch in die Vena jugularis eines Eselsfüllens. — Das Thier stürzt zusammen, die Respiration wird schnaubend, bald aber erholt es sich wieder.

Injectionen in die serösen Höhlen.

12. Mai. — Injection von 4 Grammes Milch in die rechte Pleura

eines kleinos Hundes. — Nichts Bemerkenswerthes. — Keine Spur dieser Injection mehr nach einem Monat.

15. Mai. — Injection von 24 Grammes Milch in die rechte Pleura eines kräftigen mittelgroßen Hundes. — Nichts Bemerkenswerthes. — Am 13. Juni bei der Autopsie keine Spur der Injection mehr.

18. Mai. — Injection von 8 Grammes aufgekochter Milch in das Bauchfell eines mittelgroßen Hundes. — Nichts Bemerkenswerthes. — Am 21. Juni keine Spur dieser Injection.

18. Mai. — Injection von 4 Grammes Milch in die Pleura eines Kaninchens. — Am 25. Juni keine Spur mehr davon.

27. August. — Abermalige Milchinjection in die Pleura eines Hundes. — Gleiches Resultat.

Injectionen verschiedener anderer Stoffe.

13. August. — Injection von 60 Grammes von Fischleim-Lösung in die Vena jugularis eines mittelgroßen Hundes. — Nichts Bemerkenswerthes.

19. August. — Injection von 16 Grammes leichter Fleischbrühe in die Schenkelvene eines mittelgroßen Hnndes. — Nichts Bemerkenswerthes.

Idem. — Injection von 8 Grammes einer concentrirten Dextrinlösung in die Achselvene einer Henne. — Nichts.

25. August. — Injection von 65 Grammes ziemlich concentrirter Gummilösung in die Vena jugularis eines mittelgroßen Hundes. — Erbrechen; sonst nichts.

Idem. — Injection von 40 Grammes concentrirter Dextrinlösung in die Vena jugularis eines mittelgroßen Hundes. — Keine Wirkung.

1. September. — Injection von 65 Grammes Stärkelösung in die Vena jugularis eines mittelgroßen Hundes. — Nichts.

2. September. — Injection von 14 Grammes Stärkelösung in die Schenkelvene eines Kaninchens. Das Thier scheint sehr leidend, und nach 2 Stunden dem Tode nahe. Es wird getödtet; keine Spur von Stärke im Urin.

3. September. — Injection von 60 Grammes Zuckerwasser in die Droßelvene eines Hundes; der nach $3^1/_2$ Stunde gesammelte Urin geht mit Bierhefe die weingeistige Gährung ein. — Sonst nichts Bemerkenswerthes.

Idem. — Injection von 65 Grammes Stärkelösung in die Dros-

selvene eines Hundes; — der gesammelte Urin enthält keine Stärke. — Sonst nichts Bemerkenswerthes.

4. September. — Injection einer Lösung von Harnruhrzucker in die Vena jugularis eines Hundes. — Der Urin geht nicht die geistige Gährung ein. — Sonst nichts Bemerkenswerthes.

Resultate der Versuche über Ernährung der Hunde mit Milch und Fleischbrühe.

Zwei Hunde, am 6. December 1840 geworfen, säugen an der Mutter bis zum 21sten. — Der eine wird mit Kuhmilch gefüttert, der andere mit Fleischbrühe. Der erste: A. wiegt 575 Grammes, der zweite: B. 670 Grammes.

Am 25sten. —

A. wiegt	610 Gramm.	Vermehrung	35 Gramm.
B. —	650 —	Verminderung	20 —

Umtausch der Fütterung.

Am 30sten. —

A. wiegt nunm.	550 Gramm.	Vermind.	60 Gramm.
B. wiegt	660 Gramm.	Zunahme	10 —

2. Januar 1841. —

A. wiegt	500 Gramm.	Abnahme	50 —
B. —	690 —	Zunahme	30 —

A. ist nun so schwach, daß man ihn wieder auf Milchnahrung setzen muß; er stirbt jedoch bald darauf.

B. erhält fort und fort Kuhmilch, und am 11. Januar wiegt er 865 Gramm.

20. Februar 1841. — Zwei Hunde von derselben Mutter, beide 30 Tage alt, werden der eine mit Kuhmilch, der andere mit Fleischbrühe ernährt.

	Der erste, ganz weiß, wiegt	720	Gramm.
	Der zweite mit schwarzem Ohr	740	—
Am 26sten.	Der weiße mit Milch gefütterte	875	—
	Mit schwarz. Ohr mit Fleischbrühe	688	—

Das Blut beider Hunde, microscopisch untersucht, zeigt am 3. März bedeutende Verschiedenheiten. Jenes des ersten, mit Milch genährten, läßt zahlreiche gut gebildete Blutkörperchen, die nicht miteinander verschmelzen, wahrnehmen. Erst spät verändern sie sich auf dem Glasplättchen.

Die Blutkörperchen des bei Suppe aufgezogenen Hundes sind minder zahlreich, blaß, minder deutlich begränzt, verschmelzen unter sich und

verändern sich sehr rasch. Das erwähnte Resultat wurde notirt, ohne daß ich wußte, von welchem Hunde das Blut herrührte. Nach einigen Tagen war der Unterschied noch bemerkbarer.

Am 3. März. —

Weißer Hund mit Milch genährt	1000 Gramm.
Hund mit schwarzem Ohr, mit Suppe	687 Gramm.

Umtausch der Fütterung.

Am 11. März.

Weißer Hund (Suppe)	1000 Gramm.
Hund mit schwarzem Ohr (Milch)	875 —

Am 16. März.

Weißer Hund (schwach)	970 —
Hund mit schwarzem Ohr (lebhaft)	1062 —

Die Untersuchung des Blutes weist dasselbe Resultat nach wie oben. Die Verminderung der Blutkörperchen ist auffallend in dem Blute des mit Brühe gefütterten Hundes.

Am 2. Mai. — Die beiden Hunde werden wieder auf Milchnahrung gesetzt; sie befinden sich nun nach einem Monate beide wohl; jener aber, der Fleischbrühe erhielt, wurde nie so stark wie der andere, obgleich er bei der Geburt entwickelter war.

Der eine wiegt	4 Kilogrammes.
Der andere	2,800 —

Bericht über eine Abhandlung von **Dr. Donné**, enthaltend: 1) Die Beschreibung eines Instrumentes, genannt Lactoscop, zur Bestimmung der Menge des in der Milch enthaltenen Rahms. 2) Darlegung eines praktischen Mittels, um die Vermengung der Milch mit Wasser zu erkennen; 3) Versuche über den Einfluß des Eises oder einer Temperaturerniedrigung auf die Milch; 4) Angabe eines Apparats zur Erhaltung der Milch bei niederer Temperatur durch Eis behufs ihrer Conservirung und des Transports.

Commissäre: Thénard, Chevreuil, Boussingault, Regnault, Séguier, Berichterstatter.

„Um mehr Ordnung in unsern Bericht zu bringen, wollen wir vor Allem eine kurze Beschreibung der verschiedenen Apparate geben, die **Dr. Donné** ihrer Prüfung unterbreitet hat; sodann erst wollen wir zur Darstellung der Versuche übergehen, die die Commission zur Beurtheilung ihres Werthes für nöthig erachtete."

„Der erste Apparat, auf den Donné ihre Aufmerksamkeit gelenkt hat, ist sein Lactoscop, ein Instrument, mittelst dessen er einfach durch die Messung der Dichtigkeit einer Milchschichte ihren Rahmgehalt bestimmen will. Diese Methode gründet sich auf die Vergleichung der Milch, deren Gehalt man kennen lernen will, mit normaler, deren mittelst der chemischen Analyse erkannte Zusammensetzung als Ausgangspunkt für den Werth der durch das Instrument gelieferten Angaben diente, von dem wir nun eine gedrängte Beschreibung geben wollen."

„Das Lactoscop besteht aus einem Oculartheile, bestehend aus zwei concentrischen Cylindern, die mittels einer Schraube übereinander geschoben werden können. In jedem Tubus befindet sich ein Planspiegel: beide letztern können durch Stellung der Schraube bis zur gegenseitigen Berührung gebracht werden. Die Stellung der beiden Cylinder wird durch das Aufeinanderfallen einer auf einem derselben angebrachten 0 und eines kleinen auf dem andern eingravirten kleinen Pfeils angezeigt; der zwischen den Gläsern durch Aufschrauben der Cylinder gebildete Raum wird durch Theilstriche angegeben, die sich am Rande des einen Tubus angebracht finden. Da die Schraubenstellung eine sehr feine ist, so wird man leicht einsehen, daß die Theilstriche ohne Schwierigkeit gestatten, selbst sehr kleine Abstände zu messen. Durch diese in 50 Theilstriche abgetheilte Skala wird man nämlich in die Möglichkeit versetzt, d. $^1/_{50}$ den Raum zu theilen, der durch jede Schraubenumdrehung und $^1/_2$ Millim. gegenseitige Entfernung entsteht.

In diesen zwischen den zwei Gläsern befindlichen und nach Willkür veränderlichen Raum wird die zu messende Milch gegeben. Es muß soviel sein, daß man nicht mehr die Flamme einer auf geringe Distanz, ein Meter ungefähr aufgestellten Kerze durch die Schichte sehen kann. Das so beschickte Instrument wird nun zwischen das Auge des Beobachters und das Licht gebracht; durch langsames Ineinanderschrauben der beiden Tuben wird nun allmälig die Milchschichte vermindert, und endlich gelangt man zu einem Punkte, wo das Licht der Kerze sichtbar wird; hier muß man einhalten. Der Stand der Theilstriche zum Pfeil wird nun abgelesen, und ergibt die Dicke der Milchschichte in diesem Augenblicke; schraubt man die Tuben wieder auf, um der Milch ihre vorige Undurchsichtigkeit zu geben, und wieder zurück, bis die Flamme sichtbar wird, und so mehrere Male, und bleibt das Verhältniß des Theilstriches und Pfeiles immer dasselbe, so darf man von der Richtigkeit dieser Methode überzeugt sein.

Nach dieser Methode nun haben die HH. Commissäre folgende Thatsachen festgestellt:

Nachdem eine kleine Menge reiner Milch in mehrere Lactoscope gegeben worden war, überzeugten sich die Commissäre einhellig, daß, um die Flamme einer Kerze vollständig zu verdecken, eine Schichtendichtigkeit nöthig sei, die der Ziffer 30 an der Theilung des Instruments entspricht, also $^{30}/_{100}$ Millim.

Begierig zu erfahren, welchen Einfluß auf die gegebenen Verhältnisse Veränderungen in der Intensität des Lichtfocus hervorbrächten, begaben sich die Commissäre in ein Zimmer mit schwarzen Wänden, welches nur durch die zur Beobachtung dienende Kerze erleuchtet war, und die Schichte, deren Dicke durch die Ziffer 30 angegeben war, mußte unter diesen Verhältnissen, um die im ersten Fall bekannte Eclipse hervorzubringen, um eine 3 Theilstrichen entsprechende Dicke vermehrt erscheinen. Der Versuch, bei Tageslicht wiederholt, mußte wieder die Ziffer 30 geben.

Dieser Versuch, dessen Gränzen ausserhalb des gewöhnlichen Gebrauches eines solchen Instrumentes liegen, bewies, daß die Perception des Bildes einer Kerzenflamme, die sich an einem Orte befindet, der von zwei gegenstehenden Fenstern das Tageslicht erhält, nicht verschieden ist von der Auffassung desselben Bildes in einem dunkeln Zimmer, ausser durch den Umstand, daß die Schichte in dem einen Falle $^{3}/_{100}$ Millim. dicker sein muß, wie in dem andern. Dieser selbst im äussersten Falle sehr geringe Unterschied zeigt die Sicherheit an, welche das Instrument gewährt, das doch nie unter so ungünstigen Umständen angewendet wird.

Mit diesen Vorsichtsmaßregeln prüften die Commissäre successive verschiedne Milchsorten, von deren Reinheit man überzeugt sein konnte. Sie fanden, daß das Instrument, je nach der Natur der Milcharten, um zur Eclipse der Kerzenflamme zu gelangen, Dicken erforderte, die zwischen $^{114}/_{100}$, $^{116}/_{100}$ und $^{7}/_{100}$ Millim. schwankten.

Dieser Versuch zeigte, wie es den Commissären auch bereits bekannt war, die Möglichkeit einer großen Durchsichtigkeit der Milch, d. h. einer großen Armuth an Rahm auf natürliche Weise und ohne betrügerische Verfälschung durch irgend ein Verdünnungsmittel, woraus sich ergibt, daß das Lactoscop zur Ermittlung eines solchen Betruges nicht genügen kann. Die Commissäre suchten hierauf auszumitteln, welche Veränderungen durch Wasserzusatz in einer Milch bewirkt würden, deren Undurchsichtigkeit im reinen Zustande, im Augenblick, wo das Bild der Kerzenflamme verschwand, durch die Ziffer 31 ausgedrückt wurde. Das Resultat ihres Versuches war folgendes:

Die Dicke einer gewissen reinen Milch, zur Eclipse einer Kerzenflamme zu $^{31}/_{100}$ Millim. angenommen, stieg

auf $^{32}/_{100}$, wenn die Milch mit $^{1}/_{15}$ Wasser verdünnt wurde.

Von $^{32}/_{100}$ bis auf $^{33}/_{100}$ durch Zusatz von $^{1}/_{10}$ Wasser.
Von $^{37}/_{100}$ auf $^{38}/_{100}$ durch Zusatz von $^{1}/_{7}$ Wasser.

Ein Finalversuch mit derselben reinen Milch angestellt, gab wieder genau die Zahl $^{31}/_{100}$. Bei einem zweiten Versuch fanden die Commissäre, daß reine Milch, die eine Schichtendicke von $^{30}/_{100}$ M. zur Eclipse des Bildes einer Kerzenflamme erfordert, nach Verdünnung mit Wasser folgende progressive Zahlenverhältnisse zur Erzeugung derselben Wirkung ergab:

20 Gramm. Milch 30° anzeigend, zeigten mit 5 Gramm. destillirten Wassers verdünnt . . . . . $^{38}/_{100}$
20 Gramm. mit 10 Gramm. Wasser verdünnte Milch gab . . . . . $^{46}/_{100}$
20 Gramm. mit 15 Gramm. Wasser verdünnte Milch gab . . . . . $^{54}/_{100}$
20 Gramm. mit 20 Gramm. Wasser verdünnte Milch gab . . . . . $^{61}/_{100}$

Besteht ein bestimmtes Verhältniß zwischen der durch das Lactoscop angezeigten Undurchsichtigkeit und dem Reichthum der Milch an Butterfubstanz? Der Verfasser der Abhandlung hat es nicht erwähnt.

Die Kenntniß dieser Verhältnisse wäre geeignet, dem Instrument einen erhöhten Werth zu geben; man gelangt dazu, wenn man mit dem Lactoscop vergleichungsweise eine Reihe von Milchsorten prüfen würde, deren sehr verschiedene Zusammensetzung früher durch die chemische Analyse ermittelt worden wäre.

Die Commissäre konnten sich so langwierigen, zeitraubenden Untersuchungen nicht unterziehen, doch untersuchten sie drei Milcharten von sehr verschiedenem Rahmgehalt chemisch, und fanden folgende Verhältnisse:

Die erste Milch am Lactoscop $^{114}/_{100}$—$^{116}/_{100}$ zeigend gab Butterrückstand 0,360
Die zweite Milch am Lactoscop $^{7}/_{100}$ zeigend gab Butterrückstand 5,05
Die dritte Milch am Lactoscop $^{13}/_{100}$ zeigend gab Butterrückstand 1,29

Diese allerdings auf ein bestimmtes Verhältniß schließen lassenden Versuche lassen wünschen, daß sie in dieser Richtung hin weiter fortgesetzt würden.

In einem zweiten Theile seiner Abhandlung lenkt Donné die Aufmerksamkeit auf eine ihm interessant scheinende Thatsache, aus der er für

die Ausmittlung der durch Verdünnung mit Wasser bewirkten Milchverfälschung Nutzen zu ziehen hofft.

Die Molken von einer an Butter verschieden reichen Milch hätte ihm zu Folge, nach sorgfältig ausgeführter Filtration, immer die gleiche Dichtigkeit. Wenn dem wirklich so wäre, und die Molken ein bestimmtes normales specifisches Gewicht besäßen, welches zu jenem des Wassers immer in gleichem Verhältnisse stände, so wäre es durch einfache Bestimmung des specifischen Gewichtes allerdings möglich, zu ermitteln, ob die Molken mit einer Flüssigkeit von anderer Dichtigkeit verdünnt worden sind, oder nicht.

Um diese Eigenschaft des Serums auszumitteln, wiederholte der Verfasser der Abhandlung die von ihm angeführten Versuche vor der Commission. Fünf Milcharten von sehr verschiedener Zusammensetzung wurden nach einander mit dem Areometer gemessen, und zwar vor und nach wiederholten Filtrationen:

Die Milch	Nro. 1.	vor der Filtration	$3^1/_5$ F.	nach derselben	3.
—	Nro. 2.	—	$2^3/_5$ F.	—	3.
—	Nro. 3.	—	4 F.	—	$3^1/_5$.
—	Nro. 4.	—	$3^1/_5$ F.	—	$3^2/_5$ schwach.
—	Nro. 5.	—	$3^3/_5$ F.	—	$3^1/_5$

Diese Versuche bewiesen sonach, daß Milchsorten von sehr verschiedenem Buttergehalt, wie 5°, 0,5 und 0,360°, die am Lactoscop Schwankungen von $^4/_{100}$—$^{14}/_{100}$ Millim. ergaben, am Areometer nur Dichtigkeitsverschiedenheiten von $3^4/_5$ bis $2^3/_5$° zeigten.

Es folgt aus diesen Versuchen, daß der Areometer kein genug empfindliches Instrument ist, um so geringe Dichtigkeitsverschiedenheiten zu messen, und eine Eigenschaft des Serums unwiderlegbar festzustellen, die andere Berücksichtigungen *nicht* erwarten lassen.

Im dritten Theile seiner Arbeit beschreibt Donné einen Apparat, der dazu dienen soll, Milch ganz unverändert durch längere Zeit zu erhalten. Die beiden Hauptgedanken, die den Verfasser bei der Construction desselben leiteten, sind folgende: 1) die Milch in einer niederen Temperatur zu erhalten, 2) die Scheidung ihrer Bestandtheile in Folge ihrer verschiedenen Eigenschwere durch eine solche Bewegung zu verhindern, daß die oberen Schichten ohne zu heftiges Durcheinanderschütteln die Stelle der unteren einnehmen könnten.

Das ihrer Prüfung unterbreitete Milchreservoir besteht aus einem metallenen Cylinder, der von aussen mit Holz oder einer anderen die Wärme schlecht leitenden Substanz überkleidet ist; in seiner Mitte besitzt

er zwei Zapfen (tourillons), und ist concentrisch von einem Metalltubus durchbohrt.

Nachdem die Milch in den Apparat gegeben ist, wird eine bestimmte Menge Eis in den Centralcylinder gegeben. Durch plötzliches Umstürzen des Gefässes an den auf einer Art Laffette aufruhenden Zapfen werden alle Milchbestandtheile gut gemischt; die Erniedrigung der Temperatur wird durch das von Zeit zu Zeit erneuerte Eis erhalten, so wie der Neigung zur Abscheidung der Milchbestandtheile durch Umstürzen des Apparates von Zeit zu Zeit vorgebeugt wird.

Im letzten Theile seiner Abhandlung beschreibt **Dr. Donné** einen Apparat, der zur Conservirung der Milch während eines langen Transports dient, wo es sich darum handelt, diese Waare weit zu versenden. Dieser Apparat besteht in Folgendem (zuerst geben wir die Beschreibung desselben, und dann erst die damit angestellten Versuche): das Transportgefäß ist ein ungefähr 50 Litres fassender Metallcylinder; derselbe ist von einem hölzernen Mantel umgeben, so daß noch ein freier Raum übrig bleibt; ein Centralcylinder geht auch hier durch die ganze Höhe des erst-erwähnten; zwei weite Oeffnungen erlauben bequeme Reinigung. Diese Oeffnungen, so wie jene des Centralcylinders, worin das Eis sich befindet, werden mit Schraubendeckeln verschlossen. Der mit einem Boden und einem Deckel versehene hölzerne Mantel, ist geräumig genug, um zu erlauben, daß um das Gefäß herum und auf dasselbe klein gestoßenes Eis angebracht wird.

Unter solchen Verhältnissen ließen die Commissäre auf einem nicht in Federn hängenden Wagen 50 Litres Milch transportiren, und gaben des Vergleichs halber ungefähr 15 Litres Milch in einem gewöhnlichen Gefässe mit den gewöhnlichen von den Milchmännern befolgten Vorsichtsmaßregeln mit.

Folgendes war die Dauer und Erfolg des Versuches:

Am 21. August 10 Uhr Morgens wurden 50 Litres in Gegenwart der Commissäre gemolkener Milch in den Apparat gebracht; die ursprüngliche Temperatur von 38° wurde vorher bis auf 25° erniedriget, und zwar mittelst Eintauchens des Gefässes, in dem sich die Milch befand, in frisches Brunnenwasser.

15 Kilogrammes Eis im Centralcylinder und dem obern Theile des Transportgefässes wurden zur weiteren Temperaturerniedrigung der Milch verwendet; im Augenblicke, wo der Apparat geschlossen und versiegelt wurde, hatte diese Milch noch 16°.

Der Apparat und das Controlegefäß, d. h., ein metallenes Milchgeschirr, wie es die Milchmänner gewöhnlich anwenden, wurden fünf

Stunden lang in dem nicht auf Federn hängenden Wagen herumgefahren. Nach Verlauf dieser Zeit wurde die Milch in beiden Gefässen untersucht, und es fand sich, daß sie noch unverdorben war; nur ließ jene in dem gewöhnlichen Geschirre an der Oberfläche die Andeutung einer Rahmschichte bemerken. Es wurden nun weitere 10 Kilogr. Eis in den Centralcylinder gegeben, da das frühere bereits alles geschmolzen war.

Beide Gefässe blieben die ganze Nacht über in einem Keller; am andern Morgen wurde ihr Inhalt wieder untersucht und für noch gut befunden. Die Temperatur der in dem Apparate enthaltnen Milch war während der Nacht auf 3° gefallen. 10 Kilogr. Eis wurden zu dem vorigen gegeben, welches noch nicht geschmolzen war, und beide Gefässe abermals in dem erwähnten Wagen durch acht Stunden herumgefahren. Nach dieser Probe zeigte sich bei der Oeffnung der Gefässe, die um 10 Uhr Abends vorgenommen wurde, die Milch in Donné's Apparat in ganz gutem Zustande, im gewöhnlichen Gefässe aber sauer und geronnen. Die Milch des Apparats wurde auch den folgenden Tag im Keller aufbewahrt, und zwar mit etwas Eis, durch dessen allmäliges Schmelzen die Milch

um 10 Uhr eine Temperatur von 4° zeigte, während jene der Umgebung 21° war;

um 3 Uhr eine Temperatur von 6° bei einer Temperatur der Umgebung von 21°;

um 7 Uhr 30 Minuten eine Temperatur von 8° bei einer Temperatur der Umgebung von 20°.

Des andern Morgens um 8 Uhr war die Temperatur der Milch auf 13° gestiegen, während jene der Umgebung zu dieser Zeit 19,°5 betrug; der Zustand dieser Milch war aber noch immer ein ganz befriedigender. Etwas dieser Milch war noch am 25sten ganz gut. Der Versuch war am 21sten um 10 Uhr Morgens begonnen worden.

Fassen wir Alles zusammen: Dr. Donné hat ein Instrument überreicht, um den in einer Milch enthaltenen Rahm seiner Menge nach schnell und leicht zu bestimmen. Die Methode, den Werth der Milch nach ihrem Rahmgehalt zu schätzen, ist eine bereits seit langer Zeit allgemein angenommene. Vor der Anwendung des Lactoscops gab es aber ausser der chemischen Analyse, die für häusliche und commercielle Zwecke wegen der Umständlichkeit und Schwierigkeit ihrer Ausführung unbrauchbar erscheint, kein andres Mittel, wie die Bestimmung des specifischen Gewichts der Milch mittelst des Areometer's, oder die Volumbestimmung der abgeschiedenen Rahmschichte in einem graduirten Cylinder. Beide Verfahren hatten große Uebelstände. Das erste, jenes mittelst des Areometers, gab nur

ein aus den verschiedenen Milchbestandtheilen resultirendes specifisches Gewicht; es genügte, einem dieser Bestandtheile, dem Rahm z. B. eine geringere Menge einer schwereren Flüssigkeit zu substituiren, reines Wasser z. B., und das specifische Gewicht blieb dasselbe.

Das andere Verfahren war ebenfalls unsicher; es bestand darin, die Milch in einem Gefässe ruhig stehen zu lassen, und dann die Dicke der gebildeten Rahmschichte zu messen: auch hier aber genügte Zusatz einer bestimmten Menge reinen Wassers, namentlich auch Kleienwasser, die Abscheidung des Rahms zu beschleunigen. Die Prüfung einer mit Wasser verdünnten Milch, die zu einer Zeit angestellt würde, wo eine vollständige Rahmabscheidung bei reiner Milch noch nicht erfolgt wäre, würde sonach zu Gunsten der verdünnten Milch ausfallen.

Das neue Instrument von Dr. Donné gründet sich auf das microscopische Studium der Milch, aus dem sich ergibt, daß der organische Theil der Milch aus einer durchsichtigen Flüssigkeit und aus Fettkügelchen von runder Form und verschiedenem Durchmesser bestehe.

Da nun die Milch ihre Undurchsichtigkeit den Butterkügelchen verdankt, so muß die Messung dieser Undurchsichtigkeit ein Mittel abgeben können zur Mengenbestimmung des in einer Milch unter der Form von Rahm enthaltenen Fettes.

Aus dem Erwähnten folgt:

1) daß das Instrument von Donné schneller und genauer wie die bisher üblichen Instrumente anzeige, welche von zwei verschiedenen natürlichen oder mit Wasser verdünnten Milchsorten eine größere Menge Rahm enthalte;

2) daß dieses Instrument den Oekonomen sehr nützlich werden könne, indem es sie in den Stand setzt, bis auf einen gewissen Grad den Einfluß der Fütterung auf die Butterbildung bei den Milchkühen zu studiren;

3) daß durch Bestimmung des Grades, den eine gute natürliche Milch gibt, es leicht sei, einen Anhaltspunkt für die Werthbestimmung einer andern Milch zu erhalten, ob sonach die geprüfte Milch die erforderliche Menge Rahm enthalte. Die Commission kennt kein Mittel, die Dichtigkeit und Undurchsichtigkeit der Milch zu erhöhen, wobei die angewendeten Stoffe nicht alsogleich durch ihre Abscheidung, ihren Geschmack oder Geruch erkannt werden könnten. Gibt es ein solches Mittel, oder wird eins gefunden, so genügt das Lactoscop nicht mehr zur Ausmittlung der Verfälschung;

4) daß der Conservirungs-Apparat von Donné die versprochenen Resultate gegeben habe, daß sich aber die Commission auf den ökonomischen Theil (bezüglich der Kosten) nicht einlassen will;

5) daß die vom Verfasser über die Dichtigkeit der Molken angestellten Versuche nicht den hinreichenden Grad von Genauigkeit besitzen, um zu beweisen, daß diese Dichtigkeit immer dieselbe wäre, die Milch möge beschaffen sein wie sie wolle.

In Anbetracht, daß die Abhandlung von Herrn Dr. Donné vieles Interessante enthält, gibt sich die Commission die Ehre, der Academie vorzuschlagen, dem Verfasser für die Mittheilung seiner Arbeit ihren Dank auszusprechen.

Endlich kann der Berichterstatter nicht umhin, dem Eifer und der Gefälligkeit des Herrn Damoiseau, Oekonomen, seine öffentliche Anerkennung zu zollen, indem sich derselbe beeilte, der Commission alle erdenklichen Milchsorten mit den nöthigen Vorsichtsmaßregeln zur Verfügung zu stellen. Ohne diese so gütige Unterstützung des erwähnten ehrenwerthen Oekonomen wären die Versuche der Commission in Paris unmöglich gewesen."

(Auszug aus den Comptes rendus de l'Acad. des Sciences, Sitzung vom 25. Sept. 1843.)